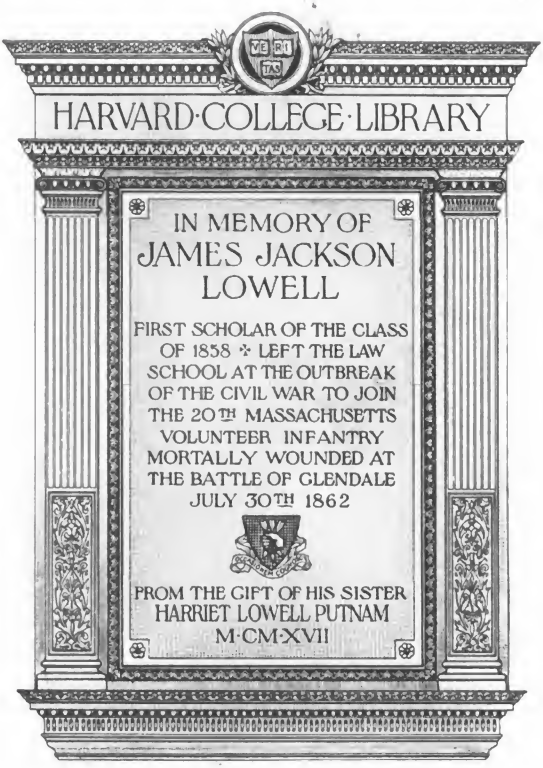
Entfernung M.	Richtwinkel Grad	Min.	Sec.	Aufsatz in Tausendstel der Visirlinie.	Seitenverschiebung in Tausendstel der Visirlinie.	Einfallwinkel Grad	Min.	Sec.	Flugzeit Sec.	Tertien	Bestrichener Raum für 2,8 M.	Bemerkungen.
100	—	18	—	5,5	0	—	20	—	—	18	ganz	
200	—	38	—	11	0,5	—	40	—	—	38	do.	
300	—	58	—	16,5	0,5	1	—	—	—	58	do.	
400	1	18	—	22,5	1	1	21	—	1	18	do.	
500	1	38	30	28,5	1	1	43	40	1	39	123	
600	1	59	30	34,5	1,5	2	7	20	2	—	87	
700	2	21	—	41	2	2	32	10	2	20	71	Zielpunkt auf 1,4 M. Höhe. Anfangsgeschwindigkeit 291 M.
800	2	43	—	47,5	2	2	59	50	2	41	58	
900	3	6	—	54	2,5	3	27	—	3	3	49	
1000	3	29	—	60,5	3	3	53	—	3	26	43	
1100	3	52	30	67,5	3	4	21	—	3	49	38	
1200	4	16	30	74,5	3,5	4	50	—	4	12	34	
1300	4	41	—	82	4	5	24	—	4	36	30	
1400	5	6	30	89,5	4,5	5	59	—	5	—	27	
1500	5	32	30	97	4,5	6	32	—	5	24	25	
1600	5	59	—	104,5	5	7	6	—	5	49	23	
1700	6	26	—	112,5	5,5	7	40	—	6	15	21	
1800	6	53	30	121	6	8	20	—	6	41	20	
1900	7	22	—	129,5	6,5	9	2	—	7	7	—	
2000	7	51	—	138	6,5	9	44	—	7	34	—	
2100	8	21	—	147	7	10	28	—	8	2	—	
2500	10	28	30	185	9	13	42	—	9	57	—	
3000	13	29	—	239,5	12	18	41	—	12	32	—	
3500	17	—	—	305,5	15	25	—	—	15	26	—	

Archiv für die artillerie- und ingenieur- offiziere des ...

War 10.65
KE 723



Digitized by Google

№ 1039

Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für die

Artillerie- und Ingenieur-Offiziere

des

deutschen Reichsheeres.

Redaktion:

v. Neumann,
General-Lieutenant z. Disp.

v. Kirn,
Oberst-Lieutenant a. D.,
früher im Ing.-Corps.

Achtunddreißigster Jahrgang. Fünfundsiebzigster Band.
Mit 3 Tafeln.

Berlin, 1874.
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung.
Kochstraße 69.

Digitized by Google

HE723
War 10.65

Harvard College Library
Dec. 24, 1921
J. J. Lowell fund

Zur Nachricht.

Der Jahrgang dieſer Zeitſchrift, beſtehend aus zwei Bänden, jeder bis zu 18 Druckbogen mit vielen Figuren-Tafeln, wird nach der Beſtimmung der Redaktion den Herren Offizieren und den Truppentheilen des deutſchen Reichsheeres bei direkter Beſtellung an die Unterzeichneten — (ohne Ausnahme nur auf dieſem Wege) — in Berlin ſelbſt zu 2 Thaler, nach auswärts innerhalb des deutſchen Poſtbezirks unter Kreuzband frankirt zu 2 Thaler 7½ Silbergroſchen praenumerando geliefert, während der Preis für das Ausland und im Buchhandel 4 Thaler beträgt. Dagegen werden Briefe und Geldſendungen portofrei erbeten.

E. S. Mittler u. Sohn.
Königl. Hofbuchhandlung.
Berlin, Kochſtraße 69.

Digitized by Google

Inhalt des fünfundſiebzigſten Bandes.

		Seite
I.	Geſchichte des Oſtpreußiſchen Fuß-Artillerie-Regts. Nr. 1	1
II.	Ueber die Natur und die Kraftäußerung der exploſiven Stoffe der Jetztzeit, ſowie über deren Verwendungsfähigkeit für militairiſche Zwecke	28
III.	Ueber die Konſtruktion von Kontreminenſyſtemen	81
IV.	Lederne Kanonen	91
V.	Literatur	93
VI.	Von den treibenden Kräften (Schluß)	59
VII.	Die Mitrailleuſe von Palmerans. (Hierzu Tafel I.)	141
VIII.	Das neue Geſchütz der engliſchen Feldartillerie. (Hierzu Tafel II. und III.)	148
IX.	Die Niederländiſche bronzene gezogene kurze 12Cm.-Hinterladungs-Kanone	162
X.	Das Waffenmuſeum der Stadt Wien	170
XI.	Das gußeiſerne gezogene 22Cm.-Ringkanon der Belgiſchen Artillerie	175
XII.	Literatur	176
XIII.	Die Panzerflotte (Fortſetzung)	189
XIV.	Die Beſtimmungen des Kalibers der Handfeuerwaffen	215
XV.	Enquete über das von der Franzöſiſchen Artillerie während des Krieges 1870—1871 verwendete Material	234
XVI.	Die Benennung Fuß Artillerie	254
XVII.	Die Parrottgeſchütze der franzöſiſchen Artillerie in Algerien	257
XVIII.	Verſuche mit Phosphor-Bronze, ausgeführt von der Kommiſſion zu Bourges	264
XIX.	Verſuche im Shrapnelſchießen	270
XX.	Nachtrag zu XI.: Das gußeiſerne gezogene 22 Cm.-Ringkanon der Belgiſchen Artillerie	271
XXI.	Literatur	274

Digitized by Google

I.

Geschichte des Ostpreußischen Fuß-Artillerie-Regiments Nr. 1.

(Aufgestellt nach den Aufzeichnungen des Hauptmanns Hilder und des Premier-Lieutenant Stein).

Das Ostpreußische Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 1, welches in seiner jetzigen Formation erst seit dem 16. Juni 1864, an welchem Tage die Ostpreußische Artillerie-Brigade Nr. 1 in ein Feld- und ein Festungs-Regiment getheilt wurde, besteht, hat seinen Namen erst am 1. November 1872 bei der provisorischen Trennung der beiden Waffen und Scheidung der Fuß-Artillerie aus dem Brigadeverbande erhalten.

Die Ostpreußische Artillerie-Brigade Nr. 1, welche vom Jahre 1851 bis 1860 den Namen 1. Artillerie-Regiment und bis dahin den Namen Erste oder Preußische Artillerie-Brigade geführt hat, wurde den 21. Februar 1809 formirt und zwar aus den vorhandenen Kompagnien resp. Batterien des 4. Regiments Fuß-Artillerie, des reitenden Artillerie-Regiments und des Preußischen Garnison-Bataillons.

Die Brigade erhielt eine Stärke von 3 reitenden und 12 Fuß-Kompagnien.

Ueber die Formation dieser Stamm-Kompagnien läßt sich mit historischer Sicherheit Nichts nachweisen; nur über die Entstehung zweier reitenden Kompagnien finden sich noch einige Nachrichten. Was man sonst in Erfahrung gebracht hat, beruht auf mündlichen Ueberlieferungen, deren Werth ein äußerst zweifelhafter ist, da die

Digitized by Google

fortwährenden Veränderungen in der Formation und in der Besetzung der Offizierstellen vielfache Irrthümer zur Folge hatten.

Wenn trotz dieser ungenauen Nachrichten das Ostpreußische Feld-Artillerie-Regiment Nr. 1 im Jahre 1872 sein hundertjähriges Bestehen feierte, so hat dies darin seine Berechtigung, daß im Jahre 1772 aus bestehenden Stamm-Kompagnien das 4. Feld-Artillerie-Regiment (damals Fuß-Artillerie genannt) formirt wurde und dieses Regiment fast vollständig bei der Bildung der Preußischen Artillerie-Brigade diesem einverleibt wurde. Als nun 1864 diese Brigade wieder in ein Festungs- und ein Feld-Regiment zerlegt wurde, ließ man letzteres als eine Fortsetzung des einstmaligen 4. Regiments Fuß-Artillerie gelten.

Ueber den zweiten Bestandtheil der Preußischen Brigade, nämlich die Kompagnien der Preußischen Garnison-Artillerie läßt sich etwa Nachstehendes mittheilen:

Als im Jahre 1672 durch den vom großen Kurfürsten gegegebenen Artikulus-Brief die Artillerie aus einer Zunft eine Waffe geworden war, lag den damaligen Artilleristen sowohl die Bedienung der Geschütze im freien Felde, als auch in und vor Festungen ob. Mit Erweiterung des Brandenburg-Preußischen Heeres wurde auch die Anzahl der Artillerie-Kompagnien vergrößert*). 1716 fand die erste Trennung in Feld- und Garnison-Artillerie statt, das Garnison-Bataillon wurde in 4 Kompagnien eingetheilt und in die festen Plätze des Landes gelegt; einzelne kleinere Festungen erhielten nur Detachements. (Nach der Stammliste von 1756 waren 1716 nur 3 Kompagnien gebildet, Wesel, Pillau, Stettin, die 4. für Magdeburg erst 1717). Gleichzeitig wurde das Zeugpersonal der Garnison-Artillerie überwiesen. 1748 wurde die Kompagnie Nr. 5 in Neisse formirt, 1750 Nr. 6 und 7 in Glatz und Schweidnitz, 1753 Nr. 8 in Cosel, 1771 Nr. 9 in Colberg, Nr. 10 in Breslau, Nr. 11 in Glogau, Nr. 12 in Magdeburg, 1784 Nr. 13 in Graudenz, 1794 Nr. 14 in Danzig, 1797 Nr. 15 in Plassenburg und Wültzburg.

---

*) Es wurde z. B. 1700 die 9. Kompagnie errichtet, welche (nach andern Nachrichten die 6. oder 8.) nach der Quartierrolle der Artillerie in Preußen pro Juli, August, September 1704 unter Oberst Kalor in Pillau, Mümmel und Friedrichsburg stand (Kapitain v. Brink in P.., Zeugwärter Koch in M.., Lieutenant Heitze in Fr..)

Digitized by Google

Die Bestimmung der Garnison-Artillerie war, die artilleristische Vertheidigung der Festungen, während die Belagerung der feindlichen stets der Feld-Artillerie zufiel. Während des Friedens waren die Kompagnien gewöhnlich nur kurze Zeit vollzählig zusammen, es wurden dann einige Munitions- und Batteriebauarbeiten ausgeführt, an den Festungsgeschützen exerzirt und aus einigen Arten der letzteren geschossen. Nach dieser sogenannten Revue trat durch Beurlaubte und Freiwächter eine beträchtliche Verminderung des Dienststandes ein, so daß die in demselben verbleibende Mannschaft durch Wachen und Depot-Arbeiten hinreichend beschäftigt und für ihre artilleristische Ausbildung nur wenig gethan wurde. Die Freiwächter betrieben in der Garnison ein bürgerliches Gewerbe, wurden nur im Nothfall zum Dienst herangezogen und ihre Kompetenzen sowie die eines Theils der Beurlaubten bezog der Chef der Kompagnie. Diese letztere Einnahme war völlig regulair, dabei ziemlich bedeutend, jedoch war der Chef einer Kompagnie damals meistens ein Stabsoffizier, während das eigentliche Kommando ein Stabskapitain ausübte.

1726, 10 Jahre nach der ersten Trennung der Feld- und Festungs-Artillerie, lesen wir von einer gemeinsam ausgeführten Schießübung des Bataillons; die Kompagnien marschirten dazu aus ihren verschiedenen Garnisonen nach Berlin und hatten daselbst am 1. Mai eine Parade vor dem Könige.

In den verschiedenen Schriften und Büchern über die Preußisch-Brandenburgische Armee werden die einzelnen Kompagnien zwar meistens nach ihrer Garnison oder Nummer erwähnt, doch im vorigen Jahrhundert bildete die Kompagnie überhaupt die taktische Einheit und die Anzahl der Kompagnien in den Bataillonen und Regimentern war bei allen Waffen eine sehr verschiedene. Regiment bildete eigentlich mehr die Bezeichnung eines Truppentheils mit geschlossenem Offizier-Korps, und solches war bei der Feld- und der Garnison-Artillerie ein gemeinsames. Der älteste Kompagnie-Chef fungirte bei letzterer meist zugleich als Bataillons-Kommandeur, und als durch Friedrich den Großen so viel neue Kompagnien formirt wurden, erhielt nur das Bataillon, welches aus Schlesischen Kompagnien zusammengesetzt worden, einen besonderen Kommandeur, während die übrigen Schlesischen sowie die Preußischen und Pommerschen Kompagnien einen gemeinsamen Kommandeur hatten.

Digitized by Google

Erst im Jahre 1784 ward der damalige Chef der 1. Kompagnie in Pillau Major v. Steinwehr zum Chef der 13. Kompagnie in Graudenz ernannt und gleichzeitig als Kommandeur sämmtlicher Preußischer Kompagnien erwähnt, obgleich offiziell erst 1793 Oberst-Lieutenant v. Steinwehr als Kommandeur en chef des 2. Bataillons aufgeführt wird. Hiernach sind wir somit berechtigt das Jahr 1784 als das Stiftungsjahr des aus diesem Bataillon hervorgegangenen späteren Festungs- jetzigen Fuß-Artillerie-Regiments zu betrachten.

Namen der Kommandeure der 3 Preußischen Garnison-Artillerie-Kompagnien.

1. Pillau.

1716 Oberst-Lieut. v. Brink (starb 1720 als Oberst),
1710 Kapitain Nehring (erhielt die 2. Komp. Wesel),
1727 do. Schütze,
1736 do. Damaror,
1737 do. Krüger (starb 1739 als Major),
1739 do. Churdes,
1760 do. Ebell,
1763 do. v. Steinwehr (erhielt die 13. Komp. Graudenz),
1784 do. Lieber,
1808 do. Kulike.

13. Graudenz.

1784 Major v. Steinwehr (starb 1797 als Oberst),
1797 Oberst-Lieut. Schramm.

14. Danzig.

1793 Major Kolschorn,
1794 Kapitain Wendt,
1805 Major Arent.

Im Jahre 1806 standen bei der Kompagnie Pillau Major Lieber, Pr.-Lt. Schmidt II., Sec.-Lt. Schienert und Michaelis II.,

Graudenz Oberst Schramm (Kommdr. en chef), Stabs-Kapitain Schoenwaldt, Sec.-Lts. Müller, Schmerwitz, Koeck,

Danzig Major Arent, Stabs-Kapitain Alhier, Sec.-Lts. Schoenwald und v. Stutterheim.

Digitized by Google

Nachdem in den unglücklichen Jahren 1806 und 1807 die Preußische Hauptarmee vernichtet worden und die Festungen im Innern der Monarchie mit Ausnahme einiger wenigen Schlesischen Festungen und von Colberg, dessen Garnison-Artillerie zum 2. Bataillon gehörte, überraschend schnell in Feindes Hand gefallen waren, sehen wir erst die Weichselfestungen den siegreich vordringenden Armeen Napoleons Trotz bieten. Zwar unterlag Danzig; doch die beste Anerkennung der tapferen Vertheidiger finden wir in dem gestatteten freien, ehrenvollen Abzug der Garnison, welche unter der Bedingung, ein Jahr nicht zu fechten, über die Nehrung nach Pillau abrücken durfte.

In Graudenz war Oberst Schramm als Kommandant die feste Stütze des alten Courbière, während seine Kompagnie durch den Stabs-Kapitain kommandirt wurde.

Als dann nach dem Feldzuge die ganze Armee organisirt wurde, blieben die noch vorhandenen Garnison-Artillerie-Kompagnien anfangs bestehen, die 1. erhielt sogar noch 1808 in Kapitain Kulike einen neuen Chef, dann traten 1809 die Kompagnie Colberg zur Brandenburgischen, die 3 Schlesischen zur gleichnamigen und Pillau und Graudenz zur Preußischen Brigade*).

---

*) Die Rangliste vom 14. November 1808 nennt uns bei der Festungs-Artillerie überhaupt noch:

Major v. Hüser (früher Magdeburg),
Kapitain v. Glasenapp,
do. Kulike,
do. Hahn II.,
Stabs-Kapitain Lehmann (früher Cosel),
do. Schoenwaldt (früher Graudenz),
do. Heinemann (früher Colberg),
Pr.-Lt. Schmidt II. (früher Pillau),
do. Post (früher Colberg),
Sec.-Lt. v. Rosenzweig (früher Glatz),
do. Koeck (früher Graudenz),
do. Rieck,
do. Schienert (früher Pillau),
do. v. Colson,
do. Behr (früher Cosel),
do. Schwinzer (früher Glogau),
do. Wocke (früher Glatz),

Digitized by Google

Mit der Reorganisation vom Jahre 1809 verschwand bis auf Weiteres eine Festungs-Artillerie-Waffe, indem bei der Bildung der 3 Artillerie-Brigaden sämmtliche vorhandene Artillerie-Fuß-Kompagnien sowohl im Feld- als Festungsdienst ausgebildet wurden, und zwar geschah dies dadurch, daß die Kompagnie, welche zwei Jahre den Dienst der Feld-Artillerie geübt hatte, im darauf folgenden Festungs-Kompagnie wurde. Diese eine gediegene Ausbildung der Mannschaften im hohen Grade erschwerende Organisation wurde (durch A. K.-O. vom 20. Novbr. 1851) dahin geändert, daß die Preußische Brigade wiederum in Feld- und

---

Sec.-Lt. Menzden (früher Cosel)
do. Nese.

Ueber den Verbleib der während des Feldzuges bei den 3 Preußischen Kompagnien gestandenen Offiziere wissen wir Folgendes:

Oberst v. Schramm wurde als Anerkennung für die Vertheidigung von Graudenz 1808 General und starb 1815.

Stabs-Kapitain Schoenwald wurde 1814 der Preußischen Brigade aggregirt, in welche er 1809 übergetreten war, erhielt dann seinen Abschied, 1823 den Charakter als Major, starb 1828.

Sec.-Lt. Müller war 1827 Kapitain beim Invalidenhause in Stolpe, starb 1831.

Sec.-Lt. Schmerwitz wurde 1808 mit Pension verabschiedet, starb 1813

Sec.-Lt. Koeck kam 1809 in die Preußische Brigade, 1816 als Kapitain in die 2. Brigade, wo er 1827 Chef der Handwerks-Kompagnie war, als Major abging und 1833 starb.

Major Lieben wurde 1806 Oberst-Lieutenant, 1808 pensionirt, starb 1815.

Pr.-Lt. Schmidt II. kam 1809 als Stabs-Kapitain zur Preußischen Brigade, 1816 aggregirt wurde er als Major entlassen, starb 1821.

Sec.-Lt. Schienert kam 1809 zur Preußischen Brigade, war 1820 Kapitain und Kreis-Offizier bei der Gensdarmerie, starb 1829 a. D.

Sec.-Lt. (v.) Michaelis (auch Michaely geschrieben) kam 1809 zur Preußischen Brigade, kommandirte wahrscheinlich 1812 die 6pfündige Batterie Nr 2 (jetzt 1. Komp. des Regiments) kam 1816 zur 3. Brigade, war 1827 als Kapitain Artillerie-Offizier vom Platz in Graudenz, erhielt 1833 den Charakter als Major, ging ab 1839.

Stabs-Kapitain Alhier ging als wirklicher Kapitain 1808 ab, wurde Postmeister in Templin, starb 1817.

Sec.-Lt. Schoenwald wurde 1807 verabschiedet.

Sec.-Lt. v. Stutterheim II. starb 1813.

Digitized by Google

Festungs-Artillerie getrennt ward und zwar wurden die früheren Kompagnien Garnison-Artillerie (die 2., 7., 8. und 12. Komp.) zu einer Abtheilung mit dem Namen Festungs-Abtheilung vereinigt. Die Kompagnien erhielten die Bezeichnung 1., 2., 3., 4. Festungs-Kompagnie und hatten bis zu dieser Zeit jede ihre Spezialgeschichte, welche hier folgen soll:

1. Festungs-Kompagnie.

Die Kompagnie war 1812 die 6. Fuß-Stamm-Kompagnie der Preußischen Brigade. Aus den Brigade-Akten geht zwar genau hervor, daß sie die Belagerung von Graudenz unter Courbière mitgemacht hat, jedoch nicht ihre damalige Bezeichnung. In Graudenz standen die Garnison-Artillerie-Kompagnie Nr. 13 und die Kompagnie Nr. 48 v. Heidenreich des 4. Feld-Regiments; außerdem war von Berlin Stabs-Kapitain v. Pritzelwitz mit 12 6Pfündern eingetroffen. Beide kamen 1809 zur Brandenburgischen Brigade und es ist anzunehmen, daß auch ihre untergebenen Truppentheile eben dahin gekommen sind, während nach mündlicher Ueberlieferung die Garnison-Kompagnie zur Preußischen Brigade als 6. Stamm-Kompagnie auch mit ihren Offizieren übertrat. Die Kompagnie besetzte 1812 die 6pfündige Batterie Nr. 2 unter Pr.-Lt. Michaely und später unter Stabs-Kapitain Wegener und war meistens bei Memel zur Strand-Vertheidigung kommandirt, ohne jedoch zum Schuß zu kommen. Am 1. April 1813 trat sie in Königsberg unter das Kommando des Lieutenant a. D. Lange*).

Nach den 1816 geschriebenen historischen Nachrichten hat die damals 4. Fuß-Kompagnie genannte Kompagnie für ihre Betheiligung an den Feldzügen 1813, 14, 15 an Dekorationen erhalten:

1 eisernes Kreuz 1. Kl..
19 do. 2. Kl. (nach Troschke 17),
1 Wladimir-Orden 4. Kl.,
6 Wladimir-Orden 4. Kl.,
6 St. Georgs-Orden 5. Kl. (nach Troschke 10).

Bei Dannikow 5. April 1813 gehörte die 6pfündige Batterie Nr. 2 zum Gros.

Bei Gr.-Görschen 2. Mai 1813 fiel Lieutenant Schulz durch eine feindliche Granate. Zur Dekoration wurden vorgeschlagen: Feuerwerker Brunau, der durch einen Granatwurf Kl.-Görschen in Brand gesteckt, Stangenreiter Gehrmann, der im heftigsten Gewehrfeuer die todtgeschossenen Pferde abgeschirrt und 2 andere eingespannt hatte, ebenso Stangenreiter Schikowski.

*) In Freienwalde als Major a. D. gestorben.

Digitized by Google

Bei Königswartha 19. Mai 1813 hatte die Batterie Gelegenheit die verfolgenden Franzosen durch einige Kartätschschüsse aufzuhalten, was die Litthauschen Dragoner zu einer schönen Attacke benutzten. Lieutenant Jacobi erhielt einen tödtlichen Flintenschuß in die Brust. Am 2ten Tage der Schlacht bei Bautzen den 21. Mai 1813 stand die Batterie bei Litten im Centrum und verlor 1 Offiz., 1 Mann, 7 Pferde.

Zur Dekorirung wurden vorgeschlagen: Portepeefähnrich Toussaint und Unteroffizier Atuth, ersterer erhielt das eiserne Kreuz 2. Kl., ebenso der Kommandeur Lieut. Lange, welcher außerdem noch durch Major Fiebig so rühmend genannt wurde, daß der Chef der Artillerie Prinz August unterm 22. Juli 1813 Allerhöchsten Orts seine Beförderung zum Premier-Lieutenant beantragte.

Mit dem Waffenstillstande kam die Batterie erst an der Katzbach 26. August 1813 zur Verwendung, wo 16 Granaten verfeuert wurden.

Bei Wartenburg 3. Oktober 1813 spricht der Bericht des Ob.-Lt. v. Schmidt an Prinz August über die Leistungen der Batterie wie folgt:

„Diese Batterie (6pfündige Nr. 2), welche den Posten auf dem rechten Flügel während der Dauer des ganzen Gefechtes behaupten mußte, litt sehr durch feindliches Geschütz und verlor 1 Offiz. 15 Artilleristen an Todten und Blessirten, worunter Lieutenant Kurgas leicht verwundet und 2 Gemeine erschossen sind, außerdem 27 Pferde; Lieutenant Kurgas verließ die Batterie nicht, die übrigen Artilleristen sind aber als schwer Blessirte ins Lazareth gebracht. Der Pr.-Lt. Lange hat sich hierbei als ein vorzüglich braver Offizier benommen, indem er sich durch den bedeutenden Verlust nicht abhalten ließ, das feindliche Feuer unausgesetzt zu erwidern. — Als einen besondern Zug muß ich das Benehmen des Kurschmids der Batterie, welches eigentlich kein obligater Militair ist, anführen, daß dieser Mensch, nach dem Zeugniß des Pr.-Lt. Lange, nicht allein ganz freiwillig bei Bedienung der Geschütze Dienste geleistet, sondern sich auch in dem Gebüsch vorgeschlichen gehabt hat, um die Wirkung der Batterie zu beobachten und davon Anzeige zu machen, welches von vielem Nutzen gewesen."

Der Munitionsverbrauch betrug an diesem Tage:

289 Kugelschuß,
93 Granatschuß,
99 Kartätschschuß.

Das eiserne Kreuz 2. Kl. erhielten: Lieutenant Kurgas, Feldwebel Stephan, 2 Unteroffiziere, 2 Mann, Kurschmied Pheil aus Riga.

Ueber die Schwierigkeit, mit der die Batterie beim Aufmarsch zu kämpfen hatte, sagt derselbe Bericht:

Digitized by Google

„Nachdem man das Schlachtfeld hiernächst näher in Augenschein genommen hatte, fand man dasselbe für die angreifenden Truppen überhaupt und für die Artillerie insbesondere so ungünstig, daß selbst die feindlichen Offiziere in dem Wahne gestanden haben sollen, man könne mit Geschützen gar nicht durchkommen. Nicht allein, daß viele tiefe und zum Theil sumpfige Gräben, welche mit Gesträuchen und Bäumen bewachsen, vorhanden waren, so hatte der Feind noch überdem sich überall sowohl für Geschütze durch Eingrabungen als Infanterie gedeckt, so daß demselben schwer beizukommen war".

Der Bericht des General York sagt:

„Pr.-Lt. Lange hat mit seiner Batterie auf dem rechten Flügel gegen ein kreuzendes verdecktes Geschützfeuer sehr wesentliche Dienste geleistet und dabei ebensoviel Bravour als kalte Besonnenheit bewiesen".

In den Dekorations-Vorschlägen sagt Ob.-Lt. v. Schmidt:

„Feldwebel Stephan hat, da sein Pferd blessirt war, fortgefahren die Stelle eines tüchtigen Offiziers auszufüllen. Kurschmied Pheil hat nicht allein die Blesirten verbunden, sondern auch beim Geschütz Dienste gethan; der Kanonier Gehrmann hat als Vorderreiter des 2ten Kartuschwagens 2 erschossene Pferde im Feuer abgeschirrt und die ganze Bespannung wieder in Ordnung gebracht".

Bei Moeckern 16. Okt. 1813 wurden verfeuert: 284 Kugelschuß und 35 Granaten; 7 Mann erhielten das eiserne Kreuz 2. Kl.

Bei Freiburg 21. Okt. 1813 wurden verfeuert: 105 Kugelschuß und 3 Granaten.

Das Kommando der Batterie ging bald darauf auf den bisherigen Adjutanten Pr.-Lt. Schmidt über.

Bei Montmirail 11. Februar 1814 eröffnete eine Hälfte der Batterie mit 2 russischen Geschützen zusammen das Feuer; als sich jedoch General v. Sacken zurückziehen mußte, war das Zurückbringen der Geschütze so schwierig, daß ganze Schwadronen absaßen und ihre Pferde mit Fouragirleinen die Fahrzeuge aus dem Schlamm zogen, dennoch fielen 2 Kanonen und 1 Haubitze, die in dem grundlosen Boden stecken blieben, den Franzosen in der Ebene von Nogentel in die Hände.

Verfeuert wurden 299 Kugeln, 27 Granaten, 104 Kartätschen.

Tags darauf bei Chateau Thierry standen 2 Kanonen der Batterie 1 Stunde lang 8 feindlichen Geschützen gegenüber, bis endlich preußischerseits zurückgegangen wurde.

Bei Laon 9. März 1814 plazirte Oberst v. Schmidt die Batterie neben die halbe 12pfündige Nr. 1 zur Bestreichung von Athis.

Digitized by Google

Ueber die Theilnahme an der Schlacht vor Paris den 13. März 1814 sagt der Bericht des Artillerie-Kommandeurs: „Pr.-Lt. Schmidt (6pfündige Nr. 2) und Hauptm. Büllh erhielten den Befehl, unter beständigem Feuer mit halben Batterien rasch gegen den Feind zu avanciren. Dies Manöver verminderte bald die Heftigkeit des feindlichen Feuers und muß man den beiden genannten Offizieren die Gerechtigkeit widerfahren lassen, daß sie mit außerordentlicher Entschlossenheit und Unerschrockenheit die ihnen ertheilten Befehle ausführten, so daß die 6pfündige Batterie Nr. 2 sich bald auf den Höhen befand, wo die feindlichen Geschütze anfänglich gestanden".

Als Oberst Schmidt am 31. März 1814 vom Korps schied, schlug er noch zur Dekoration vor: „die Unteroffiziere Küttau und Albrecht".

An Munition war verfeuert 230 Kugelschuß, 65 Kartätschschuß.

Das eiserne Kreuz 2. Kl. erhielten Port.-Fähnr. Fadaens und ein Unteroffizier.

Der Rückmarsch nach dem Friedensschluß ging nur langsam vor sich, der Rapport vom 3. Mai des Oberst-Lieut. v. Roehl, der nach Oberst v. Schmidts Abberufung die Artillerie des I. Armee-Korps kommandirte, ist aus Arras datirt, Ende des Jahres von Cöln, die Batterien lagen im Luxemburgischen. 1814 gehörte die Batterie zum 4. Armee-Korps (Bülow).

Oberst Hiller v. Gaertringen empfiehlt den Kommandeur der Batterie (seit 7. Juni 1815) Hauptm. Schmidt, als durch Entschlossenheit bei Planchenois ausgezeichnet.

Der Munitions-Verbrauch bei Belle-Alliance betrug 693 Kugelschuß, 115 Granaten, 11 Kartätschen. Lieutenant Stern*) verlor sein Pferd durch eine Kanonenkugel und wurde selbst gleich darauf leicht verwundet.

Hauptmann Schmidt erhielt das eiserne Kreuz 1. Kl., Feuerwerker Brunner (vielleicht der bei Gr.-Görschen genannte Brunau) das Kreuz 2. Kl. Ende Oktober marschirte das 4. Armee-Korps über Longwy nach Preußen, die Batterie kam nach Königsberg in Garnison, wo sie als 4. Fuß-Kompagnie zur 1. Abtheilung gehörte, 1819 die Nr. 2 erhielt und 1851 als 1. Festungs-Kompagnie nach Pillau verlegt wurde.

2. Festungs-Kompagnie.

Als nach dem russischen Feldzuge durch Allerhöchste Kabinets-Ordre vom 12. Januar 1813 alle Krümper der Artillerie einberufen wurden, sollten in Colberg aus denen der Brandenburgischen Brigade 6 provisorische Kompagnien formirt werden und die Stämme dazu von den

*) Der jetzt noch lebende Gen.-Maj. a. D. Stern v. Gwiazdowski.

Digitized by Google

dort stehenden Stamm-Kompagnien abgegeben werden. Zur Formirung dieser letzteren, besonders der 2., war 1809 die frühere Garnison-Artillerie-Kompagnie Nr. 9 verwendet worden und die 1813 formirte 2. provisorische Kompagnie der Brandenburgischen Brigade kann mithin gewissermaßen ihren Ursprung auf diese so berühmte Truppe zurückführen, da dieselbe 1813 zur Neuformation 5 Unteroffiziere, 10 Bombardiere, 6 Kanoniere abgab. Die Stärke einer provisorischen Kompagnie sollte anfänglich sein: 2 Offiziere, 20 Avancirte, 2 Spielleute, 112 Kanoniere, wurde aber durch Allerhöchste Kabinets-Ordre vom 1. Februar 1813 festgestellt auf: 1 Stabs-Kapitain (oder Pr.-Lt.) 2 Lieutenants, 14 Unteroffiziere, 20 Bombardiere, 2 Spielleute, 164 Kanoniere. Die Offizierstellen wurden besetzt durch Kommandirung von den Brigaden, Beförderung von Fähnrichen oder Anstellung inaktiver Offiziere; der Etat wurde jedoch selten erreicht.

Prinz August hatte unterm 26. Januar 1813 die sofortige Ausbildung der Mannschaft besonders im Festungsdienst, Munitionsanfertigung u. s. w. befohlen, außerdem schärfte er die genaueste Aufrechterhaltung der Disziplin ein und verbot den Leuten der Stamm-Kompagnien die der provisorischen mit Spitznamen zu tituliren. Was speziell die 2. provisorische Kompagnie der Brandenburgischen Brigade anbetrifft, so wissen wir nur, daß sie die ganze Kriegszeit über immobil in Colberg blieb und 1816 als 8. Fuß-Komprgnie zur 2. Abtheilung der Preußischen Brigade nach Danzig in Garnison kam. Dort erhielt sie den Pr.-Lt. Remschel, der im Februar 1813 vom Oberfeuerwerker der Brandenburgischen Brigade zum Sec.-Lt. befördert worden war und später bei den Belagerungen von Torgau und Wittenberg als Adjutant rühmlichst erwähnt ist. Er und Feuerwerker Kayser waren bei der Kompagnie die einzigen mit dem eisernen Kreuz Dekorirten.

1819 erhielt die Kompagnie die Nr. 7 und wurde 1851 die 2. Festungs-Kompagnie.

3. Festungs-Kompagnie.

In Bezug auf die Vorgeschichte dieser Kompagnie scheint nach Durchsicht der auf dem Bureau der 1. Feld-Artillerie-Brigade vorhandenen vom Jahre 1816 herrührenden historischen Nachrichten der Kompagnien der 2. Abtheilung der 1. Artillerie-Brigade, vom Major Huet selbst unterschrieben, Folgendes festzustehen:

Die Kompagnie wurde im Februar 1813 aus Krümpern der Preußischen, Brandenburgischen und Schlesischen Brigade unter dem Kommando des Pr.-Lt. v. Hertig I. formirt und besetzte die in Graudenz garnisonirende 3pfündige Fuß-Reserve-Batterie. Die Mobilmachung ging so schnell von Statten, daß die Batterie schon an den Gefechten

Digitized by Google

bei Halle Theil nehmen konnte, wo (nach Malinowski) mehrere Geschütze demontirt wurden. Ursprünglich gehörte sie zum Bülow'schen Korps, trat aber später zum York'schen über.

Bei Gr.-Goerschen wurde 1 Kanonier verwundet und Feuerwerker Senkler zur Dekoration vorgeschlagen, weil er unter bedeutender Gefahr sein eigenes Pferd dem General v. Corswand überlassen, dem das Pferd unter dem Leibe erschossen worden war.

Für Lützen (nach den genannten historischen Nachrichten) erhielt die Batterie 1 eisernes Kreuz 2. Kl. und 2 St. Georgs-Orden 5. Kl.

Bei Bautzen wurden 1 Unteroffizier, 3 Mann verwundet, 3 Pferde getödtet. Der Kommandeur, Pr.-Lt. v. Hertig, wurde, da die Batterie auf dem linken Flügel bei der russischen Infanterie kommandirt war, durch den russischen General Grafen Orlof v. Korf vorzugsweise empfohlen. Für Gr.-Görschen und Bautzen erhielt die Batterie 4 eiserne Kreuze 2. Kl. und 6 St. Georgs-Kreuze 5. Kl.

Während des Waffenstillstandes ging das Kommando der Batterie am 4. August an Pr.-Lt. v. Oppen über.

Bei Goldberg 23. August 1813 muß die Batterie sich ganz besonders ausgezeichnet haben, denn Pr.-Lt. v. Oppen erhielt dafür das eiserne Kreuz 2. Kl. und die Batterie eins 2. Kl., 1 Wladimir-Orden 4. Kl., 2 Annen-Orden 3. und 6 St. Georgs-Kreuze 5. Kl.

Für Leipzig erhielt die Batterie 1 eisernes Kreuz 2. Kl., Lieut. Junghans wird besonders empfohlen, „der bei Bautzen und Goldberg durch 5 Unteroffiziere und Gemeine zum eisernen Kreuz vorgeschlagen, noch nicht belohnt worden ist" (Schoening 3. Theil Seite 354).

Nach der Schlacht wurden auf Befehl des Oberst Schmidt die 3pfündigen Kanonen gegen erbeutete 7pfündige Haubitzen umgetauscht, diese Umformung fand in Gießen statt und kam die Batterie in Folge dessen erst später ihrem Korps nach.

Am 6. März 1814 erscheint die Batterie bei einem Detachement des 2. Korps (Kleist) unter General v. Jagow vor Rheims, haubitzirt am 7. die Stadt, wobei Pr.-Lt. v. Oppen tödlich verwundet wird, der sonstige Verlust betrug 4 Kanoniere, 6 Pferde todt, 1 Mann verwundet, 3 Haubitzen demontirt. Erst am 12. gelang es, Rheims zu nehmen, Tags darauf ließ General v. Jagow im Bivouak Gottesdienst halten und wurde dabei überfallen. Die Batterie war bald, wie Lieutenant Junghans in seinem Bericht sagt, im Zeuge und kam darauf in ein lebhaftes Gefecht, in welchem die Geschütze sich verfeuerten. Beim Rückzuge durch die Stadt hieb feindliche Kavallerie in die Batterie ein und wenn auch ein Theil unter Feuerwerker Loschwitz anfangs noch gerettet wurde und Junghans und Staffehl endlich auf der Straße nach Laon sich Bahn brachen, so wurden sie 1000 Schritt vom Thor von Neuem überfallen und es gelang nur 2 Haubitzen, 2 Granat- und 1 Leiter-

Digitized by Google

wagen nebst 41 Pferden zu retten, während 1 Unteroffizier, 4 Bombardiere, 1 Spielmann, 43 Kanoniere, 2 Handwerker, 6 Trainsoldaten, 73 Pferde, 6 Haubitzen, 6 Granat- und 1 Leiterwagen in des Feindes Hände fielen. Der noch von der Batterie vorhandene Zug kam noch bei Paris 30. März 1814 zur Verwendung, wobei 1 Bombardier verwundet, 1 Kanonier getödtet wurden. Ein auf dem Schlachtfeld gefundenes eisernes Kreuz 2. Kl. eines gefallenen Artilleristen wurde der Batterie vererbt.

Aus dem schon früher erwähnten Artillerie-Rapport des Ob.-Lieut. v. Roehl vom 3. Mai 1814 aus Arras ersehen wir, daß die 7pfündige Haubitz-Batterie Junghans sich mit französischem Geschütz komplettirt hatte; das Kaliber ist dabei nicht erwähnt, es sind aber wahrscheinlich 12Pfünder gewesen, wir schließen dies aus Nachstehendem: Die Uebersicht über die Zusammensetzung der Batterien der am Rhein zu formirenden 4 Armee-Korps, welche General v. Holtzendorf im April 1815 dem Prinz General-Inspekteur einreichte, theilt mit, daß zum 2. Armee-Korps (v. Borstell) unter andern auch die 12pfündige Batterie Nr. 8 gehören sollte, die sonst Nr. 1 hatte (bis Leipzig 3pfdge Nr. 1), beim 1. Korps stände und daher blos zum neuen 2. überzugehen hätte, ferner die 7pfündige Haubitz-Batterie Nr. 2, die noch zu formiren sei. In der Stammliste der Artillerie vom Jahre 1841 ist allerdings erwähnt, daß die 7pfündige Haubitz-Batterie Nr. 2 aus der ursprünglichen 3pfündigen Nr. 1 entstanden ist, doch läßt sich annehmen, daß die letztere, nachdem sie bei Leipzig die Haubitzen eingetauscht, bis zum Verlust derselben bei Rheims als 7pfündige Batterie Nr. 2 aufgeführt worden ist und daß denn durch die neue Komplettirung zu Paris der Grund zu Namensverwechselungen gelegt ist. Wenn die 12pfündige Batterie Nr. 8, wie die Stammliste besagt, 1815 neu formirt, und die 7pfündige Nr. 2 aus der alten 3pfündigen Nr. 1 entstanden sein sollte, so ist jedenfalls auffallend, daß die 12pfündige Nr. 8 als neuformirte noch in dem Feldzuge 1815 zur Thätigkeit gekommen, während das bei der angeblich nur umgeformten 7pfündigen Nr. 2 nicht der Fall war. Holtzendorf führt in seinem Rapport vom 25. Mai aus Namur alle neu formirten Haubitz-Batterien als fehlend an, ebenso die 12pfündigen Nr. 9, 10, 11, 12, 13. Lieutenant Junghans führte die Batterie auch wieder bei Ligny 16. Juni 1815, wo 1 Kanonier verwundet und 2 Geschütze demontirt wurden. Verfeuert wurden 43 Kugelschuß, 3 Kartätschschuß, 7 Granat- und 1 Kartätschwurf. Zur Dekoration empfiehlt Ob.-Lt. v. Roehl den Sec.-Lt. Biegon v. Czudnochovski als einen unerschrockenen Offizier und die Kanoniere Werner und Kluth. Die Batterie erhielt 1 Kreuz 2. Kl. Lieut. Junghans wurde im Juni zum Pr.-Lt. befördert.

Digitized by Google

Ueber diese Schlacht lesen wir bei Vogel Seite 83: „Beide Batterien (Nr. 4 Meyer und Nr. 8 Junghans) verblieben die Schlacht über nebeneinander und wiesen alle Versuche des Feindes, vorzudringen, durch ihr mörderisches Feuer zurück. Ebenso wenig vermochte die feindliche Artillerie einer von beiden besonders zu schaden, dagegen trugen beide wesentlich dazu bei, die Unternehmungen des Feindes aufzuhalten. So behaupteten sie ihre Stellung rühmlich bis spät Abends, als eine Linie feindlicher Kürassiere gegen ihre Front anrückte, die, das Feuer nicht beachtend, nur zu deutlich zeigten, daß die Vernichtung beider Batterien ihre Absicht sei. Die eigene Bedeckung von Westphälischer Kavallerie war verschwunden. Man ging mit abwechselnden halben Batterien im Kartätschfeuer zurück, doch trotz großer Verluste avancirte die feindliche Kavallerie. Rückwärts lag eine hohe Chaussee, zu welcher man nur vermittelst eines engen Durchganges zwischen einem tiefen Graben und einem umzäunten Gehöft, der nur zu Einem zu passiren war, gelangen konnte. Die Batterie Junghans stand ihm am nächsten und ging zuerst zurück. Eins der letzten Geschütze warf um, das nächste wollte vorbei und versperrte den Weg für die Batterie Meyer, die ein Geschütz verlor".

Die Batterie nahm dann in den Monaten Juli, August, September an dem Belagerungskriege unter dem Prinzen August Theil. Bei Maubeuge wurde 1 Kanonier verwundet. Ob.-Lt. v. Roehl gab zur Dekoration ein: den Lieutenant Hufnagel, die Unteroffiziere Klemm und Scharnky, den Bombardier Steineke. Vor Landrecy kommandirte Junghans eine gesenkte Rikoschett-Batterie von 4 24Pfündern (Nr. 3) gegen die Werke des linken Sambre-Ufers, Lieutenant Hufnagel war bei dem Bombardement von Marienburg in einer sehr gefährdeten Mörser-Batterie thätig. Vor Philippeville baute Lieutenant Biegon die Batterie Nr. 3 für 4 25pfündige Haubitzen im Grunde von Samar zum Bewerfen des dem Thor zunächst liegenden Bastions 900 Schritt von der Festung; ihm wurde 1 Haubitze demontirt, 1 unbrauchbar durch Bruch der hölzernen Achsschenkel, Pr.-Lt. Junghans kommandirte in Batterie Nr. 6 drei 50pfündige Mörser. Vor Rocroy kommandirte Lieutenant Hufnagel die Batterie Nr. 2, in der 4 50pfündige Mörser gegen das Bastion neben dem Thor de France aufgestellt waren.

In den Dekorationsvorschlägen des Ob.-Lt. v. Roehl für den ganzen Festungskrieg werden von der 12pfündigen Batterie Nr. 8 genannt: Lieutenant Hufnagel, Unteroffizier Brause, Bombardier Worm, Kanonier Borovski, und sie erhielt 1 Kreuz 2. Kl. Die 12pfündige Batterie Nr. 8 kam nach dem Kriege als 11. Fuß-Kompagnie zur 2. Abtheilung der Preußischen Brigade nach Danzig, erhielt 1819 die Nr. 9 und wurde 1851 die 3. Festungs-Kompagnie.

Digitized by Google

4. Festungs-Kompagnie.

Nach den schon mehrfach erwähnten historischen Nachrichten wurde diese Kompagnie im Mai 1815 neu organisirt aus der 3. Stamm- und 16. provisorischen Kompagnie zusammengesetzt und besetzte mobil gemacht die 7pfündige Haubitz-Batterie Nr. 6.

Nach den Stammlisten der Artillerie wurde die Kompagnie aus Abgaben der 2. Schlesischen Stamm- und 7. provisorischen Preußischen formirt. Da die Formirung in Schlesien erfolgte, so erscheint die Bezeichnung 2. Schlesische Stamm-Kompagnie wahrscheinlich. Ueber diese berichtet v. Strotha:

„Bei der Reorganisation der Armee wurden in Schlesien aus den daselbst stehenden Feld-Artilleristen 8 provisorische Kompagnien formirt; nach dem neuen Etat vom 1. März 1809 wurden der Fuß-Artillerie der Schlesischen Brigade die (noch vorhandenen) Garnison-Kompagnien von Glatz, Silberberg, Cosel überwiesen, über spezielle Zutheilung ist nichts mehr festzustellen. Die Kompagnie hieß bis Juni 1809 die 11. und wurde in Breslau formirt, den 28. August marschirte sie nach Silberberg und hatte dort vor dem Prinzen August im September ein Prüfungsschießen von der Festung gegen eine auf dem Weidenberge erbaute Batterie. Im September 1810 marschirte sie nach Frankenstein, hatte dort Parade vor Sr. Majestät dem Könige Friedrich Wilhelm III. und traf Ende November wieder in Breslau ein.

Am 1. April 1812 Marsch nach Silberberg, wo im Juni eine Besichtigung durch Prinz August stattfand. Im Mai 1815 wurden fast alle Leute an die in Glatz mobil zu machende Haubitz-Batterie abgegeben. Das Kommando der 7pfündigen Haubitz-Batterie Nr. 6 erhielt Hauptmann v. Rosenzweig; derselbe war 1814 Artillerie-Offizier vom Platz in Silberberg gewesen und, da er als Kommandeur der Park-Kolonne Nr. 14 im Felde stand, wurde er auch noch vor Maubeuge verwendet, während seine eigene Batterie nicht mehr zur Verwendung gelangte. Im November 1815 wurde Hauptmann v. Rosenzweig als Artillerie-Offizier vom Platz nach Sedan kommandirt und führte Pr.-Lt. Lettgau I. die Batterie nach ihrer neuen Garnison Graudenz, wo sie als 12. Fuß-Kompagnie zur 3. Abtheilung der 1. Artillerie-Brigade kam; 1851 trat sie als 4. Festungs-Kompagnie zur Festungs-Abtheilung".

1. Festungs-Abtheilung.

Die Abtheilung wurde 1816 als 2. Abtheilung der 1. Artillerie-Brigade aus der 2. reitenden und 2., 5., 8. und 11. Fuß-

Digitized by Google

Kompagnie in Danzig unter Major Huet formirt, die reitende Batterie kam 1851 zur reitenden, die 2. und 5., welche inzwischen die Nummern 5 und 6 erhalten hatten, zur 1. resp. 2. Fuß-Abtheilung; dafür kamen die bisherige 2. Fuß- und 12. Fuß- als 1. resp. 4. Festungs-Kompagnie zur Festungs-Abtheilung.

Es ist eigenthümlich, daß von den 4 Kompagnien eine (die 3.) im Belagerungskriege von 1815 unter der Oberleitung des Prinzen August stark betheiligt gewesen war, während die 3 andern wieder ihren Ursprung auf im vorigen Jahrhundert gestiftete Garnison-Artillerie-Truppentheile zurückführen können, und zwar speziell auf solche, die aus dem unglücklichen Kriege von 1806—7 fast intakt hervorgegangen sind.

Die Festungs-Abtheilung behielt ihre Garnisonen Danzig und Pillau bei, bis durch Allerhöchste Kabinets-Ordre vom 31. Juli 1860 die Formirung einer 2. Festungs-Abtheilung bei der nunmehrigen Ostpreußischen Artillerie-Brigade Nr. 1 befohlen wurde; die 1. Kompagnie der jetzigen 1. Festungs-Abtheilung kam nun nach Graudenz in Garnison.

2. Festungs-Abtheilung.

Die 2. Festungs-Abtheilung wurde im Jahre 1860 in der Weise formirt, daß die 5., 6., 7., 8. Kompagnie durch Abgaben der bisherigen Festungs-Abtheilungen zu der Pommerschen, Niederschlesischen, Schlesischen und eigenen Ostpreußischen Artillerie-Brigade formirt wurden. Die Abtheilung kam nach Königsberg in Garnison und detachirte die 8. Kompagnie nach Pillau. Die 5. Kompagnie war während des polnischen Aufstandes vom 8. März bis 3. Juli 1863 in Lötzen resp. Boyen als Besatzung kommandirt.

Diese beiden Abtheilungen bestanden als Theile der Brigade bis zum 16. Juni 1864, an welchem Tage durch Allerhöchste Kabinets-Ordre die Theilung der Artillerie-Brigaden in ein Feld- und ein Festungs-Regiment befohlen wurde. Die beiden Abtheilungen bildeten daher

das Ostpreußische Festungs-Artillerie-Regiment Nr. 1.

Mit der Führung des Regiments wurde Oberst-Lieutenant v. Zimmermann beauftragt und ihm wie seinem Stabe Königsberg als Garnison angewiesen.

Digitized by Google

Vor der während der Schießübung dieses Jahres vorgenommenen Umformung hatten 3 Kompagnien während des Krieges gegen Dänemark Verwendung als Strandbesetzung gefunden und zwar vom 27. Dezember 1863 bis 8. Oktober 1864 die 2. Kompagnie in Neufahrwasser; vom 26. Februar bis 19. August 1864 die 7. Kompagnie in Memel, sowie die in ihrer Garnison Pillau verbliebene 8. Kompagnie, welche allein Gelegenheit hatte mit den den Hafen blockirenden feindlichen Schiffen ein Feuergefecht zu entriren.

Im Jahre 1865 nach der Schießübung kam die 1. Kompagnie nach Pillau in Garnison, während die 8. in Königsberg blieb. 1866 wurde das Regiment auf Stärke der 1. Augmentation gesetzt und schickte die 8. Kompagnie unter Hauptmann Schweikart zum Belagerungspark nach Magdeburg, der später nach Dresden gesandt, jedoch keine Verwendung mehr fand; desgleichen ging von der 1. Abtheilung ein Detachement unter Lieutenant Pulkovski ebenfalls nach Dresden zum Belagerungs-Train.

Abgegeben wurden ferner zur Formirung mehrerer Reserve-Batterien der 1. Artillerie-Brigade hauptsächlich Avancirte der 1. Abtheilung, ebenso zur Formirung der 3. Seeartillerie-Kompagnien.

Am 1. November 1866 gab das Regiment die 3. und 6. Kompagnie zur Formirung der Festungs-Artillerie-Abtheilung Nr. 9 ab und fanden dafür innerhalb des Regiments die bez. Neuformationen statt.

Als am 16. Juli 1870 der Befehl zur Mobilmachung des 1. Armee-Korps eintraf, wurde mit dieser zugleich die Augmentirung der 8 Festungs-Kompagnien der 1. Artillerie-Brigade, sowie die Neuformation von 8 Kriegs-Kompagnien vorgenommen. Diese 16 Kompagnien wurden in 4 Abtheilungen nebst noch 3 vom Feld-Regiment gleichzeitig neu formirten Reserve-Batterien (zwei leichte und eine schwere) unter den Befehl des Kommandeurs der immobilen Artillerie des 1. Armee-Korps, Oberst Meißner, gestellt und in nachfolgender Weise vertheilt:

Die 1. und 9. Kompagnie verblieben in ihrem Formationsort Pillau als Artillerie-Kriegsbesatzung. Zu gleichem Zweck wurden die 3., 4., 11. und 12. Kompagnie in Danzig, sowie die 5., 6., 8. und 13. in Königsberg verwendet, die 2., 10. und 14. Kom-

Digitized by Google

pagnie rückten von Danzig resp. Königsberg zur Ausübung des Küstenschutzes nach Neufahrwasser und Weichselmünde und zu gleichem Zweck die 7. und 15. Kompagnie nach Memel. Die 16. Kompagnie wurde von Königsberg zur Verstärkung der Artillerie-Kriegsbesatzung nach Danzig abgegeben.

Aus der 1. leichten Reserve-Batterie wurden bei ihrer Formation in Königsberg zwei Ausfall-Batterien à 6 Geschütze gebildet, von denen die eine in Königsberg verblieb, die andere als Ausfall-Batterie für Pillau in die Umgegend dieser Festung kommandirt wurde.

Die 2. leichte Reserve-Batterie fand in ihrem Formationsort Danzig Verwendung als Ausfall-Batterie für diese Festung. Die schwere Reserve-Batterie, welche in Königsberg sogleich mobil formirt wurde, erhielt bereits im August Marschordre und rückte demnächst am 2. September über die feindliche Grenze und gehört demnach deren weitere Thätigkeit nicht mehr in den Bereich dieser Bearbeitung.

Da bei den Verhältnissen, unter welchen der Krieg begann, bei der ziemlich starken Seemacht Frankreichs und der mehr als zweifelhaften Neutralität Dänemarks wohl zu vermuthen stand, daß die Küsten Deutschlands und demnach auch die Küsten Ost- und Westpreußens einem direkten Angriffe der feindlichen Flotte und einem Landungsversuche ausgesetzt werden würden, so war für obige Truppen der Festungs-Artillerie begründete Hoffnung vorhanden, nach einer langen Reihe von Jahren wieder einmal einem Feinde im ernsten Kampfe gegenüber stehen zu dürfen. — Daß diese Hoffnung von feindlicher Seite in so auffallender Weise getäuscht werden sollte, hatte nicht vorausgesehen werden können und waren daher mit ostpreußischer Energie sogleich die artilleristischen Armirungsarbeiten in Memel, Pillau, Weichselmünde, Neufahrwasser, Neufaehr, Danzig und allen vorliegenden Forts, sowie der nach dem Haff zu gelegenen Forts von Königsberg in Angriff genommen worden. Leider ist von sämmtlichen armirten Batterien und Werken kein einziger Schuß gefallen, da die feindliche Flotte zwar einmal bei Neufahrwasser in Sicht kam, aber sich in mehr als respectvoller Entfernung von unsern Geschützmündungen hielt und dann bald nach der kühnen Demonstration der Nymphe für immer verschwand. Wurde nun gleich durch die hieraus und den im Verein mit den von Frankreich hergelangenden Siegesnachrichten

Digitized by Google

entstehende Gewißheit, daß die heimischen Küsten des Schutzes nicht mehr bedurften, die Hoffnung auf einen Kampf an dieser Stelle zerstörte, so entstand doch gerade dadurch der berechtigte Wunsch, eine Verwendung im feindlichen Lande selbst zu finden. Dieser Wunsch sollte auch für einen Theil der Festungs-Artillerie allen Erwartungen entsprechend in Erfüllung gehen.

Am 6. November traf nämlich die Mobilmachungs-Ordre für die 2., 3. und 11. Kompagnie ein, welche unter dem Kommando des Major v. Schmeling zu einer Abtheilung kombinirt werden sollten; sowie am 9. für die 5. und 7., am 11. für die 4., 10. und 9. und endlich am 26. Dezember für die 13. Kompagnie.

Von diesen Kompagnien haben allerdings nur die zur kombinirten Abtheilung vereinigten am eigentlichen Kampfe Theil genommen und verdient daher deren Thätigkeit hier unser hervorragendes Interesse.

Bevor wir jedoch dieselben auf ihrer Fahrt nach Frankreich begleiten, erscheint es erforderlich, die kriegerischen Verhältnisse, welche deren Berufung nach dem Kriegsschauplatze veranlaßt haben, einer kurzen Besprechung zu unterwerfen.

Bereits am 23. Oktober als die Entscheidung vor Metz in naher Aussicht stehend erkannt worden, war darauf Bedacht genommen, zur Gewinnung einer Eisenbahnlinie von Metz bis in die Nähe von Paris, sowohl zur Verstärkung der dort noch schwachen Cernirungstruppen, sowie zur Beschleunigung der Operationen gegen die im Norden den Entsatz erstrebenden feindliche Armee (Faidherbe) die erforderlichen Schritte zu thun. Die Herstellung dieser Eisenbahnlinie konnte aber nur nach Wegnahme der Festungen Thionville, Montmedy, Mezieres und La Fere bewirkt werden. Als daher am 27. die erwartete Kapitulation von Metz wirklich erfolgte und das 7. Armee-Korps dazu bestimmt wurde, Metz zu besetzen und mit der Belagerung von Thionville und Montmedy sofort zu beginnen, ertheilte General v. Zastrow der 14. Division (v. Kameke) den Befehl, diesen letzteren Auftrag auszuführen. Mezieres wurde vorläufig nur durch ein Detachement des 8. Armee-Korps und später durch das Detachement Schuler v. Senden beobachtet. La Fere entzieht sich in der Folge unserer Besprechung.

Um bei diesen Belagerungen und zwar zunächst bei der von Thionville mitzuwirken war die kombinirte Abtheilung am 12. No-

Digitized by Google

vember von Danzig nach Saarlouis abgefahren. An Offizieren war die Abtheilung zu dieser Zeit stark:

1) der Stab: Major v. Schmeling und Lieutenant Haak als Adjutant;

2) die 2. Kompagnie: Hauptmann Nollau, die Seconde-Lieutenants Doering und Anders;

3) die 3. Kompagnie: Hauptmann Hildebrandt, Premier-Lieutenant Dahm und Seconde-Lieutenant Sagelsdorf;

4) die 11. Kompagnie: Hauptmann Radicke, die Seconde-Lieutenants Lohmann und Kleffel.

In Saarlouis empfingen die Kompagnien das Belagerungsmaterial und Munition und setzten am 16. resp. 17. ihre Fahrt nach Ukange, einer 1/4 Meile von Thionville gelegenen Bahnstation fort, wo die Abtheilung unter das Kommando des mit der artilleristischen Leitung der Belagerung beauftragten Major v. Cynatten gestellt wurde und von demselben den speziellen Auftrag erhielt, den Angriff der Festung auf dem rechten Moselufer zu übernehmen.

Am 19. wurde demzufolge sogleich mit dem Bau der Batterien begonnen und zwar baute die 2. Kompagnie die Batterie Nr. 5 für 6 gezogene 12Pfdr. auf etwa 2000 Schritt Entfernung von der Festung. Die 11. Kompagnie Nr. 6 für 6 gezogene 24Pfdr. auf 2300 Schritt Entfernung. Beide Batterien wurden bei Tage gebaut und die Arbeit vom Feinde zwar entdeckt und lebhaft beschossen, jedoch keineswegs aufgehalten. Die 2. Kompagnie hatte durch eine krepirende Granate 6 Leichtverwundete, darunter Lieutenant Anders.

Am 20. baute die 3. Kompagnie und in der Nacht vom 20. zum 21. die 11. Kompagnie die Batterien Nr. 6a und Nr. 5a für je 2 französische 32Cm.-Mörser auf 2000 Schritt Entfernung unter äußerst schwierigen Verhältnissen in aufgeweichtem Lehmboden, bei Regen und Wind und unter ziemlich heftigem feindlichen Feuer. Trotzdem gelang es, den Bau und die Armirung sämmtlicher Batterien so weit zu vollenden, daß am 22. Morgens 7 Uhr das allgemeine Bombardement auf die Festung beginnen konnte, welches bis zum 23. Nachmittags, vom Feinde lebhaft erwidert, ununterbrochen fortgesetzt wurde. Die 11. Kompagnie hatte 2 Leichtverwundete, darunter Lieutenant Lohmann.

Digitized by Google

Gegen 3½ Uhr wurde das Feuer eingestellt, da der Feind unterhandeln wollte; die Verhandlungen zerschlugen sich jedoch, und wurde nun durch das wieder beginnende Bombardement die Stadt an verschiedenen Stellen in Brand gesetzt. Am 24. Mittags wurde das Feuer eingestellt, da die Festung kapitulirte.

Die beiden Mörser-Batterien waren schon Vormittags wegen der allzu geringen Wirkung der verwendeten Munition (französischen) außer Thätigkeit gesetzt worden.

Am 25. nahmen der Stab der Abtheilung und die vorläufig zur Artillerie-Kriegsbesatzung bestimmte 11. Kompagnie Theil am Einzuge in die Festung, während die beiden anderen Kompagnien mit der Desarmirung der Batterien und dem Verladen des Belagerungsparks begannen.

Der 11. Kompagnie wurde unter Leitung des zum Artillerie-Offizier vom Platz in Thionville ernannten Hauptmann Radicke die Armirung der Festungswerke übertragen und zur Führung der Kompagnie nunmehr der Hauptmann z. D. Rauenhaven von Pillau nach Frankreich gesendet. In dieser Zeit wurden die Mannschaften der Festungs-Kompagnien mit erbeuteten Chassepotgewehren bewaffnet und im Gebrauch derselben geübt, da sich die Nothwendigkeit einer derartigen Bewaffnung der bis dahin fast wehrlosen einzelnen Festungs-Artilleristen bei vielfachen Gelegenheiten herausgestellt hatte.

In Folge höheren Befehls wurde das Artillerie-Belagerungs-Korps und somit auch die kombinirte Abtheilung zur Theilnahme an der Belagerung von Montmedy bestimmt und demnach per Eisenbahn und Fußmarsch mit den zugehörigen Parks in den Tagen vom 4. bis 6. Dezember nach Chauvency St. Hubert bei Montmedy befördert. Hier eingetroffen wurden die Kompagnien in der Nacht vom 9. zum 10. sogleich zum Bau nachstehender Batterien verwendet:

Batterie Nr. 7 durch die 2. Kompagnie,
do. Nr. 9 = = 3. =
do. Nr. 8 = = 11. =

die sämmtlich mit je 4 gezogenen 12Pfündern armirt wurden. Die Entfernung von der Festung betrug 3800—3900 Schritt. Am 12. Morgens 7½ Uhr begann das Bombardement und wurden die Batterien, nachdem der Bau derselben ungestört geblieben war, von der Festung aus lebhaft jedoch ohne Erfolg

Digitized by Google

beschossen; dagegen war die Wirkung der Batterien, trotz des eingetretenen leichten Nebels und obgleich Batterie Nr. 9 ihr Feuer wegen eines zersprungenen Rohr-Verschlusses, wobei ein Mann getödtet und ein Mann verwundet wurde, theilweise einstellen mußte, eine hinreichend günstige, indem am 13. Abends die Stadt in Flammen stand. In der Nacht vom 13. zum 14. kapitulirte die Festung.

Nach der Desarmirung der Batterien und nach dem Verladen des Materials marschirte die Abtheilung vom 20. bis 22. nach Chalandry bei Mezieres zur Theilnahme an der inzwischen angeordneten Belagerung dieser Festung. Hier trat die Abtheilung wieder unter das Kommando des mit der artilleristischen Leitung der Belagerung beauftragten Oberst Meißner, der inzwischen von seinem Kommando der immobilen Artillerie des 1. Armee-Korps entbunden worden und als Regiments-Kommandeur an der Belagerung von Straßburg thätigen Antheil genommen hatte.

Bei starker Kälte und festgefrornem Boden erbauten mit großen baulichen Schwierigkeiten kämpfend die 2., 3. und 11. Kompagnie die Batterien Nr. 5, 6 und 7 in den Tagen vom 25. bis 29. auf Entfernungen von 3400 bis 3600 Schritt und zwar wurden Nr. 5 mit 4 gezogenen 12Pfündern, Nr. 6 mit 2 langen und 2 kurzen gezogenen 24Pfündern und Nr. 7 mit 6 gezogenen 12Pfündern armirt.

Es ist bemerkenswerth, daß die 3. Kompagnie hier Gelegenheit fand, die in diesem Kriege zum ersten Male zum Ernstgebrauch gelangenden kurzen 24Pfünder zu prüfen, die sich auch vortrefflich bewährten, obwohl am 1. Januar ein solches Geschütz während des Feuerns aus nicht aufgeklärten Ursachen, glücklicher Weise ohne Unglück anzurichten, zersprang.

Am 31. begann bei klarem Wetter und daher mit vorzüglicher Wirkung das Bombardement; anfangs gegen die feindlichen Werke dann gegen die Stadt. Der Feind antwortete durch sehr lebhaftes Feuer und versuchte jedoch ohne Erfolg einen Ausfall. Am 1. Januar 1871 kapitulirte die Festung.

Am 5. Januar erhielt die Abtheilung den Befehl, sich mit ihrem Belagerungspark nach Peronne zur Verstärkung der Belagerungs-Artillerie daselbst zu begeben. Auf der Fahrt dahin wurden die Kompagnien in La Fere und Rheims aufgehalten und dieser Befehl dahin geändert, daß nur die 11. Kompagnie sich nach

Digitized by Google

Peronne begeben, die 2. und 3. Kompagnie aber mit dem Stabe der Abtheilung bei der Belagerung von Paris verwendet werden solle.

Die Wegnahme der Festung Peronne, welche die Offensiv-Unternehmungen des General Faidherbe gegen die I. Armee unter General v. Manteuffel außerordentlich begünstigte, indem sie bei einem Vorgehen der Letzteren über die Somme den Rücken des rechten Flügels ernstlich bedrohte, erschien im hohen Grade wünschenswerth. Nachdem General v. Mirus die Cernirung bereits eingeleitet hatte, begann General v. Barnekow mit der 16. Division am 29. Dezember die definitive Belagerung der Festung.

Da die bereits am 28. Dezember angeordnete Beschießung aus Feldgeschützen nicht hinreichenden Erfolg zeigte, wurde die Heranführung schwerer französischer Geschütze aus der Citadelle von Amiens sowie eines Theils des durch die Kapitulation von Mezieres frei gewordenen Belagerungsparks angeordnet. Wie bereits mitgetheilt, gelangte hierdurch die 11. Kompagnie unter Lieutenant Lohmann zur Theilnahme an dieser Belagerung. Die Kompagnie traf am 9. Januar Morgens 5 Uhr in Villers Carbonel vor Peronne ein und wurde sofort zum Bau eines Geschützemplazements für französische 12 Pfünder sowie zur Besetzung einer bereits armirten Mörserbatterie kommandirt. Zum Feuern jedoch gelangten diese Batterien nicht mehr, da die Festung in der Nacht vom 9. zum 10., jedenfalls in Folge der siegreichen am 2. und 3. Januar bewirkten Zurückweisung der feindlichen Nord-Armee durch General v. Göben bei Bapaume und der dadurch verminderten Hoffnung auf Entsatz kapitulirte.

Da Peronne ein wichtiger Stützpunkt für die deutsche I. Armee gegen Faidherbe war, dessen Marsch zum Entsatz von Paris nunmehr durch diese Festung aufgehalten oder abgeleitet werden konnte, so war die energische und starke Armirung derselben dringend geboten; Lieutenant Lohmann erhielt daher den Auftrag dieselbe im Verein mit einer Kompagnie der 5. Artillerie-Brigade auszuführen.

Durch die Schlacht bei St. Quentin am 19., welche die vollständige Auflösung der Armee Faidherbes zur Folge hatte, sowie durch den am 28. abgeschlossenen Waffenstillstand verlor jedoch die Annahme eines Angriffs auf Peronne jede Wahrscheinlichkeit. Die 11. Kompagnie verblieb als Artillerie-Kriegsbesatzung daselbst bis

Digitized by Google

zum Friedensschluß und trat am 22. März ihren Rückmarsch nach Danzig an, wo sie demobilisirt und auf Friedensstärke reduzirt wurde.

Während dieser Zeit hatte sich um Paris der Schlußakt des Kriegsdramas vorbereitet und entwickelt. Die eigentliche Belagerung von Paris, welches schon seit Ende September cernirt worden war, hatte wegen der ungeheuren Schwierigkeit, genügendes Belagerungsmaterial auf den wenigen disponiblen Eisenbahnen herbeischaffen zu können, erst Mitte Dezember und zwar mit den Batteriebauten gegen den Mont Avron und die Ostfront und demnächst mit der Beschießung derselben am 27. Dezember begonnen. Nach der hier erfolgten Wegnahme des Mont Avron waren Batterien gegen die Forts der Südfront gerichtet worden und zwar unter Befehl des mit der Oberleitnng der artilleristischen Angriffsarbeiten beauftragten General-Majors Prinz v. Hohenlohe-Ingelfingen. Am 5. Januar 1871 hatte auch auf diesen Fronten die allgemeine Beschießung begonnen und zwar mit so gutem Erfolg, daß auf der Südfront neue Batterien gegen die Hauptenceinte von Paris erbaut werden konnten. Trotzdem aber genügten die bisher verwendeten Mittel noch lange nicht, um ein Endziel der Belagerung herbeiführen zu können; von großer Wichtigkeit waren daher die Kapitulationen der Festungen Mezieres und Peronne, durch welche sowohl bedeutende Geschütze und Truppen disponibel wurden, als sich auch die Herstellung einer neuen Bahnlinie zur Herbeischaffung dieser Belagerungsmittel ermöglichte. Zu den nunmehr disponiblen Festungs-Kompagnien gehörten auch die 2. und 3. der 1. Artillerie-Brigade, welche unter Major v. Schmeling am 14. und 15. Januar in Sarcelles resp. Groslay nördlich von St. Denis eintrafen. Beide Kompagnien wurden zur Verstärkung des Angriffs der Nordfront, welcher unter Leitung des Oberst Bartsch geschah, bestimmt, und zwar trat die 2. Kompagnie zu der neuformirten kombinirten Abtheilung des Majors v. Schmeling, die 3. unter die des Major Jahn vom Festungs-Artillerie-Regiment Nr. 3. Die 2. Kompagnie erbaute und armirte vom 16. bis 19. die Batterie Nr. 27 auf der Höhe von Pierrefitte für 6 gezogene 24Pfünder gegen die vor St. Denis gelegenen Forts La double Couronne und La Briche auf 3100 Schritt Entfernung. Der Bau wurde, obgleich vom Feinde durch elektrisches Licht beleuchtet und stark beschossen, doch in keiner Weise aufgehalten.

Digitized by Google

Die 3. Kompagnie vollendete, armirte und besetzte vom 16. bis 20. die Batterien Nr. 31 und 32 bei La Barre und Ormesson für 4 gezogene kurze 24Pfünder, von denen jedoch eine nicht zur Thätigkeit gelangte und für 6 gezogene lange 24Pfünder, ebenfalls gegen La Briche auf 3600 Schritt Entfernung; auch diese Batterie wurde ohne Wirkung stark beschossen. Am 21. eröffneten die genannten Batterien ihr Feuer gegen die Forts und die Stadt St. Denis; dasselbe wurde sehr heftig aus schweren Marine-Geschützen besonders gegen Nr. 27 erwidert, jedoch trotz mehrfacher guter Treffer ohne erheblichen Erfolg. Die gegenseitige Beschießung wurde bis zum 27. fortgesetzt, während welcher Zeit das feindliche Feuer wiederholentlich zum Schweigen gebracht wurde und diesseits nur die Batterie Nr. 32 ihr Feuer wegen starker Ausbrennungen der Geschützröhre einstellen mußte.

Für ihr Verhalten während dieser Beschießung wurde der 2. Kompagnie von Seiten des mit der Leitung der Belagerungsarbeiten auf dieser Front betrauten Oberst Bartsch ein dienstlich veröffentlichtes Lob zu Theil.

Der Erfolg des diesseitigen Feuers machte es möglich, daß neue Batterien bedeutend näher den Forts erbaut werden konnten, darunter die Batterie Nr. 42, welche auf 1000 Schritt von La Briche von der 3. Kompagnie in der Nacht vom 28. zum 29. erbaut wurde, dieselbe ist aber nicht mehr armirt worden.

In der Nacht vom 26. zum 27. wurde das Feuer in allen Batterien eingestellt, da die seit dem 23. in Folge des nach Westen unternommenen mißglückten letzten verzweifelten Ausfalls der Franzosen begonnenen Verhandlungen so weit gediehen waren, daß der Abschluß eines 31tägigen Waffenstillstands und die Kapitulation der Forts erfolgte.

Die Belagerungs-Artillerie erhielt jetzt die Aufgabe, die gegen die Forts gebrauchten Batterien zu desarmiren, erstere aber zu besetzen und gegen die Stadtbefestigungen zu armiren, sowie neue Batterien gegen diese herzustellen. Demzufolge erbaute die 2. Kompagnie am 16. und 17. Februar die Batterien Nr. 50, sowie die 3. Kompagnie, nachdem sie an der Befestigung und Armirung von La Briche und La double Couronne mitgewirkt hatte, die Batterie Nr. 51, jede für 8 gezogene 12Pfünder in der Nähe des Forts Aubervilliers. Die 3. Kompagnie trat wieder unter Befehl des Major v. Schmeling.

Digitized by Google

Da am 3. März nach verlängertem Waffenstillstand der Friedensschluß erfolgte, so gelangten diese Batterien nicht zur Thätigkeit, nur waren dieselben am 1. März während des Einzugs der Truppen in Paris besetzt worden, um die etwa zu Excessen geneigten Bewohner von Paris im Zaume zu halten; es nahmen daher auch keine Mannschaften der Kompagnie am Einzuge selbst Theil, dafür hatten aber Deputationen derselben unter den Lieutenants Döhring und Sagelsdorff die Ehre, bei der Parade in der Nähe des Bois de Boulogne vor Sr. Majestät dem Kaiser und König zu defiliren.

Da die Forts vor Paris durch unsere Truppen besetzt werden sollten, so mußte die 2. und 3. Kompagnie Kantonnements in der Nähe derselben erhalten, um ihre nunmehrige Aufgabe, nämlich: die Desarmirung ihrer Batterien, die Zerstörung resp. das Verladen des französischen Materials zu bewirken, sowie auch Exercitien und Uebungen an französischen Geschützen und mit Chassepotgewehren vorzunehmen, ausreichend erfüllen zu können. Allmälig wurden jetzt auch die ältern Jahrgänge der Landwehr durch jüngere Leute und Rekruten aus der Heimath abgelöst, zu diesem Zweck auch die aus Danzig hier eingetroffene 10. und 11. Kompagnie mit ihren Stamm-Kompagnien verschmolzen.

Am 7. September traf nach bezahlter erster Rate der Kriegsentschädigung der Befehl zur Räumung der Forts ein und verließen demzufolge der Stab der Abtheilung und die beiden Kompagnien am 17. den Schauplatz ihrer letzten Kämpfe und trafen am 22. und 23. in ihren Garnisonen wieder ein, wo sie sogleich auf Friedensfuß gesetzt wurden.

Es ist wohl hier am Platz, die Offiziere und Mannschaften des Ostpreußischen Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 1 aufzuzeichnen, welche sich durch ihre hervorragenden Leistungen während der geschilderten Belagerungen Dekorationen und Auszeichnungen erworben haben.

Es erhielten das eiserne Kreuz 2. Klasse:

Vom Stabe des Regiments:

Oberst Meißner,
Premier-Lieutenant Volmar.

Digitized by Google

Vom Stabe der kombinirten Abtheilung:

Major v. Schmeling,
Seconde-Lieutenant Haak.

Von der 2. Kompagnie:

Hauptmann Nollau,
die Seconde-Lieutenants Doehring und Anders,
Feldwebel Boettcher,
die Sergeanten Stumm und Milkereit,
Unteroffizier Dauner,
Lazarethgehülfe Wedell,
Obergefreiten Leiersohn und Woyke,
Gefreiter Werner und Kanonier Haase.

Von der 3. Kompagnie:

Hauptmann Hildebrand,
Premier-Lieutenant Dahm,
Seconde-Lieutenant Sagelsdorff,
Oberfeuerwerker Koniezko,
Feldwebel Tobias,
die Sergeanten Lewandowski, Knuth und Gardain,
die Unteroffiziere Boehm und Peters,
die Gefreiten Nasilowski und Hennig.

Von der 11. Kompagnie:

Hauptmann Radicke und Kauenhoven,
die Seconde-Lieutenants Lohmann und Kleffel,
Sergeant Schroeder,
Unteroffizier Krause,
Obergefrriter Dehring und
Gefreiter Lehmann.

Außerdem verlieh Se. Majestät der König von Sachsen dem Unteroffizier Dauner der 2. Kompagnie die silberne Medaille des Albrechts-Ordens und dem Sergeanten Lewandowsky der 3. Kompagnie die silberne Medaille des Militair-Heinrich-Ordens.

Die am 9. und 11. November mobilisirten Kompagnien, nämlich die 4., 5., 7., 9. und 10. trafen am 20. und 21. in Metz ein, wo sie mit Ausnahme der 5., welche am 28. nach Verdun

Digitized by Google

verlegt wurde, als Kriegsbesatzung verwendet wurden. Die 13. Kompagnie begab sich zu gleichem Zweck nach Straßburg. Die Hauptthätigkeit der Kompagnien bestand hier in dem oft gefährlichen Aufräumen der Pulvermagazine und Festungswerke, sowie dem Armiren der letzteren gegen den gewaltsamen Angriff. Bei dieser Gelegenheit erwarb sich der Oberfeuerwerker Eschment der 10. Kompagnie, indem er eine durch Unvorsichtigkeit entzündete Granate mit seltener Geistesgegenwart unschädlich machte und dadurch das Laboratorium und zahlreiche Menschenleben rettete, das eiserne Kreuz 2. Klasse. Dieselbe Dekoration erhielt noch Premier-Lieutenant Schumann, welcher von der 10. Kompagnie als Adjutant zur Belagerung von Longwy abkommandirt worden war.

In den letzten Tagen des März 1871 kehrten diese Kompagnien in ihre Garnisonen zurück, wo sie auf Friedensfuß gesetzt resp. mit ihren Stamm-Kompagnien verschmolzen und aufgelöst wurden, was nunmehr auch mit der Reserve- und Ausfall-Batterien geschah.

II.

Ueber die Natur und die Kraftäußerung der explosiven Stoffe der Jetztzeit, sowie über deren Verwendungsfähigkeit für militairische Zwecke.

Seit einem Dezennium und kurze Zeit darüber hinaus ist das schwarze Schießpulver nicht der einzige Repräsentant der sogenannten „tragbaren" Kraft geblieben. Die Herrschaft, welche dasselbe unbestritten mehrere Jahrhunderte hindurch allein behauptet hat, ist es zu theilen gezwungen worden mit mehreren neuen explo-

Digitized by Google

siven Stoffen, welche namentlich im Bereich des Sprengens zum Theil ihm den Vorrang entrissen haben, jedoch auch im Bereich des Schießens ihm bereits einigen Abbruch thun.

Es erscheint daher dem Verfasser dieses Aufsatzes an der Zeit, kritisch diese „tragbaren Kräfte" zu beleuchten und einem jeden dieser explosiblen Stoffe den ihm gebührenden Rang anzuweisen.

Er fühlt sich hierzu um so mehr veranlaßt, als bis Dato im Allgemeinen die Anschauungen und Urtheile sowohl über die Natur als die Kraftäußerung der explosiven Stoffe nur auf das schwarze Schießpulver sich beschränkten und beansprucht für sich kein anderes Verdienst, als diesen Gegenstand in der Jetztzeit wieder von Neuem angeregt zu haben und hoffentlich der Vorläufer von Anderen zu sein, welche mit ihm, durch die chemischen und physikalischen Fortschritte der Jetztzeit belehrt, von den veralteten Anschauungen, wie sie namentlich durch die alten Artillerietheoretiker bei uns sich einwurzelten, sich völlig losgesagt haben.

Die explosiven Stoffe, deren Benennung und Betrachtung später folgen werden, kategorisirt der Verfasser alle unter der Bezeichnung „tragbare Kraft". Für ihn ist kein Pulver, weder schwarzes noch weißes, kein Dualin, kein Dynamit ꝛc. vorhanden; für ihn ist nur der Begriff „Kraft" vorhanden.

Diese „Kraft" unterscheidet sich wesentlich von den Naturkräften sowie von den künstlich erzeugten mächtigen Kräften wie die Dampfkraft, elektrische Kraft, daß sie in den kleinsten wie größten Quantitäten „tragbar" ist, und daß die Benutzung dieser Kraft der geringsten Vorbereitungen zur Entwickelung bedarf, sei es einer Lunte, einer Schlagröhre, eines Branders, eines Zündhütchens ꝛc. Die Darstellung einer solchen „tragbaren Kraft" ist ein eminentes Zeugniß für die Denkkraft des Menschen.

Der Schwerpunkt des Verdienstes liegt in dem Wort „tragbar" darin, daß also jeder Artillerist die Kraft, deren er zum Fortschleudern des Geschosses bedarf, mit sich führen kann, darin, daß jeder Bergmann für einige Groschen „Kraft" mit in das Bergwerk trägt, darin, daß jeder Jäger mit einigen Pfennigen „Kraft" sein Wild zu erlegen im Stande ist. Fast nicht minder groß ist der Werth der Theilbarkeit dieser „tragbaren Kraft", welche dem Menschen überhaupt die Möglichkeit verleiht, zu den verschiedenartigsten Zwecken einen beliebigen Theil fort- und mit sich zu tragen.

Wo findet sich eine ähnliche Kraft, welche in den geringsten Quantitäten dem Menschen so zur Verfügung steht, wie diese „tragbare Kraft" par excellence?

Nirgends! Man möge suchen, so weit man wolle; die Dampfkraft läßt sich nicht spalten und in der Tasche mit sich führen, die Wasserkraft ebensowenig; die elektrische Kraft will schwierig erzeugt werden, wenigstens braucht man eine Menge Apparate dazu um sie entstehen und wirken zu lassen. Und so ist es mit allen übrigen Kräften! Die einzige dem Menschen zu jeder Zeit zur Verfügung stehende, wenig Kosten verursachende, bis in das Kleinste theilbare Kraft ist die „tragbare Kraft".

Ist es nicht um so mehr zu verwundern, daß dieser, alle übrigen Kräfte wenigstens rücksichtlich der Gebrauchsfähigkeit dominirenden „tragbaren Kraft" so wenig Aufmerksamkeit bis dato geschenkt wird, daß so Wenige sich damit befassen, die Individualität der „tragbaren Kräfte" kennen zu lernen und sie zum Gegenstand des Studiums, der Kritik zu machen?

Wenn der Verfasser in dem Vorausgeschickten eine Begründung zu der Veranlassung für diesen Aufsatz geben zu müssen geglaubt hat, so fühlt er außerdem noch eine gewisse Berechtigung hierzu, weil er seit mehr als einem Dezennium fast ausschließlich der „tragbaren Kraft" seine Studien, seine Arbeit gewidmet hat, weil er den verschiedenartigsten Gebrauchsweisen dieser „tragbaren Kraft" mit allem Eifer seine Aufmerksamkeit zugewendet hat, weil er die Individualitäten der „tragbaren Kraft" in ihrer Entstehung, also in ihrer chemischen Zusammensetzung sowie in ihren Verwendungen, sei es im Geschütz, im Militair-, im Jagdgewehr, sei es in den verschiedenartigsten Gesteinen gründlich kennen gelernt hat und hierdurch sich in der Lage weiß, den Anschauungen, welche er über die explosiven Stoffe sich gebildet hat, vielfache Beobachtungen und Beweise aus der Praxis zur Seite stellen zu können.

Das Ergebniß dieser Anschauungen, die aufgefundenen Gesetze, die Theorie, welche in Folgendem entwickelt werden soll, stützt sich auf die Natur und die Beschaffenheit der „Gase" als solcher; und die Einfachheit dieser Theorie, der sich die einzelnen Gruppen leicht und willig unterordnen, deren Faßlichkeit für Jedermann glaubt der Verfasser als einen besonderen Vorzug gegenüber den bisher auf diesem Feld geltenden Lehren für sich in Anspruch nehmen zu dürfen.

Digitized by Google

Predigen doch die Naturwissenschaften, die heute einen ungeahnten Rang in der denkenden Welt erobert haben, das Gesetz des Einfachen in allen ihren Entdeckungen, Enthüllungen und Fortschritten und tragen ihrerseits mächtig dazu bei, den Nebel und Dunst zu zerstreuen, den geistigen Schwindel, die Schwärmerei in Hypothesen zu vernichten, den mystischen Schleier zu heben, der auf den Gebieten des Wissens so oft als die nothwendige schützende Hülle galt, um die Hände des Uneingeweihten abzuhalten von dem nur für die Gelehrtheit bestimmten Kern.

Die bis dato vorhandenen beachtenswerthen Individuen der „tragbaren Kraft" sind folgende:

Zunächst das schwarze Schießpulver; es ist die älteste und jedenfalls noch bedeutendste „tragbare Kraft",

2. Diejenigen „tragbaren Kräfte", welche auf der direkten Verwendnng der Salpetersäure beruhen, als:

„Schießbaumwolle",
chemisches Pulver,
Nitroglycerin

und die von letzterem abstammenden Verbindungen mit körnigen Massen, welche Lithofracteur (Verbindung von Schießpulver mit Nitroglycerin), Dynamit (Verbindung von Kieselguhr ꝛc. mit Nitroglycerin) Dualin (Verbindung von imitirtem chemischen Pulver mit Nitroglycerin) heißen.

3. Diejenigen „tragbaren Kräfte", deren Hauptfaktor chlorsaures Kali ist, und welche durch Verbindung hiervon mit Kohlen- und Stickstoffträgern entstehen.

4. Diejenigen „tragbaren Kräfte", deren Basis die pikrinsauren Salze sind, gemischt mit Salpeter oder Salpeter und Kohle.

Die anderen vorhandenen „tragbaren Kräfte", welche Abarten theils von Nr. 2, theils von Nr. 3 sind, haben bis jetzt in der Industrie keinen Erfolg gehabt, und werden daher auch nicht weiter beachtet werden, da sie bereits vom Schauplatz verschwunden sind.

Im großen Ganzen sind es 4 Faktoren, welche die Kraftäußerung aller explosiven Stoffe bedingen und deren Zusammenwirken das Resultat bei den einzelnen „tragbaren Kräften" erzeugt.

Diese 4 Faktoren sind:

1) die chemische Konstitution der erzeugten Gase,
2) die dabei erzeugte Wärme, der kalorische Faktor,
3) die Schnelligkeit der Gasbildung,

Digitized by Google

4) die mehr oder minder vollkommene Gasbildung; worunter zu verstehen ist, ob der explosive Stoff nur ausdehnbare Gase liefert oder ob noch Stoffe vorhanden sind, welche der vollkommenen Gasbildung entgegenstehen.

Je nachdem einer oder einige dieser Faktoren vorherrschend wirken, je nachdem also die Gasbildung schneller und mit mehr oder weniger Wärme oder langsamer entsteht, je nachdem die Grundbildung der Gase die eine oder die andere ist — danach bestimmt sich die Kraftäußerung der tragbaren Kraft.

Von vorne herein lassen sich die sämmtlichen vorhandenen tragbaren Kräfte hiernach in 2 Hauptkategorien scheiden und zwar:

A. In die „tragbare Kraft", welche eine elastische Kraftäußerung giebt.

B. In die „tragbare Kraft", welche eine starre Kraftäußerung liefert.

Um hierzu noch den Schluß des Rahmens hinzuzufügen, in welchem sämmtliche explosive Stoffe sich bewegen, sei sogleich erwähnt, daß auch die chemische Konstitution der Gase sich auf die einfache Form zurückführen läßt, nämlich ob

Kohlenoxydgase vorherrschend, oder Kohlensäuregase vorherrschend erzeugt werden.

Alle diejenigen explosiven Stoffe, welche bei ihrer Gasbildung vorherrschend und momentan Kohlenoxydgase bilden, werden auch eine starre Kraftäußerung haben; alle diejenigen, welche jedoch vorherrschend Kohlensäure-Gase bilden, werden eine „elastische Kraftäußerung" haben.

Die Verwendung der einzelnen Individuen der „tragbaren Kraft" bestimmt sich somit danach, ob sie unter den elastischen oder starren Kräften kategorisiren.

Es werden zu den ersten nur zu zählen sein:

das schwarze Schießpulver,
das chemische Pulver,

wogegen zu den starren:

die Schießbaumwolle,
das Nitroglycerin mit seinen Komponenten,
die chlorsauren Kali, sowie
die pikrinsauren Kali-Melangen

zu rechnen sein werden.

Digitized by Google

Erstes Kapitel.

Betrachten wir nun das schwarze Schießpulver zuerst, so finden wir eine vorherrschende Menge von Kohlensäuregasen, welche durch den bedeutenden Wärmegrad, der bei der Bildung entsteht, so recht der Repräsentant der elastischen Kraft sein würde, wenn nicht zugleich der vierte Faktor abkühlend auf die Gesammtwirkung sich äußern möchte.

Die unverhältnißmäßig große Menge sich niederschlagender Stoffe, welche theils Wärme binden, theils der vollen Aeußerung der entstehenden Gase entgegenstehen, indem diese, gewissermaßen in den Dunst oder Nebel, den Dampf eingehüllt nicht so kräftig zur Geltung kommen können, als wenn sie frei und unbehindert ihre volle elastische Kraft zu Tage fördern könnten — sie ist es, welche vorläufig der Realisirung einer so zu nennenden „idealen elastischen tragbaren Kraft" sich entgegenstemmt.

Um sich dieser „idealen elastischen tragbaren Kraft" so viel als möglich zu nähern, so hat man dafür Sorge zu tragen, daß

1) der größtmöglichste Gehalt an Kohlensäuregasen erzeugt werde; dies bewirkt die chemische Konstitution;
2) die geringst-möglichste Beeinflussung durch übrig bleibende Stoffe ins Auge gefaßt wird; dies bewirkt gleichfalls die chemische Konstitution;
3) die langsamere Verbrennung je nach den vorliegenden Zwecken, ob für Gewehr, für Kanonen kleinen Kalibers, für Kanonen großen Kalibers zunehmend herbeigeführt werde.

Die chemische Konstitution wird verlangen

a) daß, da das bisherige Pulver zu viel schmiert, also sicher lich einen zu großen Rückstand hat, die „ideale elastische tragbare Kraft" etwas Kohlenstoff weniger erhalte, und daß namentlich die bisher zu weit getriebene Verkohlungsstufe höher gestellt werde. Erfahrungsmäßig schmiert ein solches Pulver nicht so bedeutend, d. h. es entstehen nicht so viel feste oder schmierige Verbindungen, bei denen die Kohle die Veranlassung hierfür giebt; dieselbe wird dann vielmehr nur zur Bildung von ausdehnbaren kohlensauren Gasen herangezogen.

Digitized by Google

Sie wird aber auch verlangen

b) daß der Schwefelgehalt etwas vergrößert werde; hierdurch wird neben der größeren Wärmeerzeugung der Basis des Salpeters mehr Gelegenheit gegeben, sich mit der Oxydationsstufe des Schwefels zu verbinden und nicht die Kohle hierfür heranzuziehen.

Der Schwefel bewirkt nämlich eine energischere Verwandschaftsthätigkeit zwischen dem Salpeter und der Kohle, also die Bildung einer momentan größeren Gasmenge, die aus jedem Korn entsteht, während er zugleich durch die größere Wärmeerzeugung eine stärkere Tension dieser Gase herbeiführt.

Sowie die chemische Konstitution auf die Gasmenge und auf die Bildung des Maximums an Kohlensäuregasen hinwirkt, also die Gasmenge an Quantität und Qualität bestimmt, so wird sie auch ihren Einfluß ausüben auf die Beschaffenheit der Rückstände, der übrig bleibenden Stoffe, von denen wir wünschen müssen, daß sie möglichst gering sind, und ihrer Beschaffenheit nach möglichst wenig Sauerstoff und Kohlenstoff den wirkenden Gasen entreißen. Die Tendenz muß darauf hingehen, da die Verbindungen zwischen Schwefel und Sauerstoff sowie mit der Basis des Salpeters nicht zu vermeiden sind, daß möglichst wenig kohlensaure Salze im Rückstand entstehen. Auch dies wird durch Vermehrung des Schwefels erreicht. Und dies motivirt von Neuem die Nothwendigkeit der Vermehrung des Schwefels.

Dies führt in Summa darauf hin, daß das einfache stöchiometrische Verhältniß von 6 : 1 : 1 also von

75 Salpeter
12½ Schwefel
12½ Kohle

das Richtigste ist, da bei ihm die meisten Kohlensäuregase, der geringste Rückstand entstehen müssen.

Für den faktischen Gebrauch wird, da der Kohlenstaub erfahrungsmäßig in größerer Masse durch die Bearbeitung verloren geht, diesem Ausfall Rechnung zu tragen sein, so daß also in dem fertig hergestellten Gewehrpulver die Analyse das obige Verhältniß ergeben müßte.

Es ist hierbei selbstredend die größtmöglichste Reinheit der Materialien vorausgesetzt, so daß, wenn man von der Verwendung des Salpeters spricht, man wirklich nur salpetersaures Kali

Digitized by Google

und nichts Anderes, wenn man von Schwefel spricht, man nur den geläuterten und gereinigten ohne erdige oder metallische Beimengungen, wenn man endlich von Kohle spricht, man nur das bis zur bestimmten Verkohlungsstufe geführte vorher gereinigte Holz, also ohne Glanzruß, Eisentheile ꝛc. vor Augen haben darf.

Denn jede Verunreinigung der Materialien, auch die geringste würde das Residuum vermehren und an und für sich der Gasmenge Abbruch thun.

Es ist ferner nothwendig hervorzuheben, daß die Kleinung und Mengung der 3 Bestandtheile niemals zu innig herbeigeführt werden kann und führt diese Betrachtung dazu, daß für diejenigen Pulversorten, welche gewissermaßen in ihrer Kraftäußerung mit den Chronometern zu vergleichen sind (von welchen man auch nicht die geringste Abweichung in der Zeit duldet) und das kleinkalibrige gezogene Gewehr kann gewissermaßen als ein gleich empfindlicher Messer für die Gleichmäßigkeit und Stärke des Pulvers angesehen werden, welches ebenfalls nicht die geringste Abweichung in der Schußlinie dulden darf, daß für diese Pulversorten diejenige Mengung eingeführt werde, welche sie am innigsten leistet; dies thun die Läufer durch welche die Substanzen in einander hineingemengt, inkorporirt werden.

Wir kommen nunmehr zu dem dritten Punkt, welcher dazu führen soll, eine möglichst „ideale tragbare Kraft" zu erzeugen; das ist die Schnelligkeit der Verbrennung. Sie wird, nachdem die Gasbildung durch die Dosirung und die Bearbeitung des Satzes bestimmt ist, durch die Körnergröße festgestellt.

Die Körnergröße wird sich darnach bestimmen, daß die Ladung in der Kammer des Gewehrs oder in der Patrone so allmälig in Gase aufgelöst ist, daß

1) der anfängliche Stoß, den das Geschoß erhält, nicht zu gewaltig ist, damit es im Stande bleibt, den Zügen zu folgen;
2) der Nachdruck der Kraftäußerung fortdauert, bis das Geschoß die Seele verläßt.

Würde ganz kleinkörniges Pulver genommen werden, so wäre der vorliegende Zweck nicht zu erreichen; die Verbrennung würde zu schnell vor sich gehen, ein zu gewaltiger Stoß auf das Geschoß wirken und kein Nachschub mehr zu erwarten sein. Ein solches Pulver ist das richtige Pulver für Jagdflinten, für Kartätschschüsse

Digitized by Google

aus glatten Läufen. Dagegen ist für gezogene Gewehre schon ein entsprechendes gröberes Korn nothwendig; die Größe selbst wird durch Versuche festzustellen sein, da hierauf die Länge des Rohrs, die Schwere des Geschosses, die Größe der Ladung in der Hauptsache influiren.

Bei den bisherigen Betrachtungen ist ein Moment ein wichtiges bisher außer Acht gelassen, es ist die sogenannte Offensivität des Pulvers, die force brisante, the rending force.

Will man für die gezogenen, kleinkalibrigen Gewehre eine bedeutende Kraft erzielen und ist man hierbei durch ein gewisses Maximum an Ladung auf der einen Seite eingeengt, so bleibt nichts Anderes übrig, als die Stelle, an welcher die Ladung liegt und die am meisten durch die plötzliche Gasentwickelung zu leiden hat, im Gewehr so zu verstärken, daß sie dem größten Krafteffekt dennoch genügenden Widerstand leistet, und auch das Rohr muß hiernach in seiner Stärke konstruirt sein.

Es wird immer und ewig unmöglich bleiben, Kraftäußerungen von einem Gewehr zu verlangen, die bedeutend sind, die also ein starkes Rohr voraussetzen, wenn die Gewehrkonstrukteure hierin nicht nachgeben wollten. Daß das Material für die Rohre ein ausgezeichnetes sein muß, versteht sich von selbst. Was hierin geleistet werden kann und geleistet wird, davon kann man sich in England Ueberzeugung verschaffen. Die dort konstruirten Gewehre sind von einer bewundernswerthen Dauerhaftigkeit; sie sind aber auch für das bekannte ungemein starke englische Jagdpulver geschaffen. Die in Deutschland und in Belgien gearbeiteten Gewehre halten erfahrungsmäßig das kräftige englische Pulver nicht lange aus. Es müssen diese beiden Punkte die größte Kraftlieferung und die gehörige Dauerhaftigkeit des Rohres Hand in Hand gehen; um so mehr als es durchaus möglich ist, dauerhafte und solide Gewehre für starkes Gewehrpulver zu konstruiren.

Anders gestaltet sich dieser Umstand für die Geschütze und um so günstiger, je größer die Kaliber der Geschütze werden. Hier stellt die Dauerhafttgkeit des zu verwendenden Materials die Grenze für die Haltbarkeit der Geschütze; und hieraus entspringt die unbedingte Nothwendigkeit, ein anders konstituirtes Geschützpulver zu fabriziren.

Bevor wir nun dazu übergehen, die „tragbare Kraft", welche zur Verwendung für Geschütze als die geeignetste zu erachten ist,

Digitized by Google

zu bestimmen, wollen wir zu dem Extrem uns wenden, nämlich zu der Betrachtung des „Sprengpulvers".

Hierbei treten die zu sondirenden Punkte um so krasser hervor und es wird alsdann leichter werden das juste milieu, welches für die Geschütze als das Richtigste sich ergeben muß, herauszufinden.

Das Kriterium für ein zu konstituirendes Sprengpulver ist, eine möglichst große Menge Gase zu schaffen, welche dem Hauptinhalt nach aus Kohlensäure und Kohlenoxydgasen bestehen werden.

Als zweites Moment wird der Wunsch nach größtmöglichster Wohlfeilheit sich hineindrängen. Fragt man sich nunmehr, wie ist diese große Menge Gase zu erreichen, so lautet die Antwort: dadurch, daß man den Schwefel- und Kohlengehalt vergrößert, bei gleich hohem Salpetergehalt, resp. bei gleichem Schwefel- und Kohlengehalt den Salpetergehalt vermindert.

Es liegt hierin schon die Erfüllung des Wunsches, möglichst wohlfeil das Sprengpulver darzustellen, denn der Salpetergehalt bedingt den Preis des Pulvers. — Die Aktion in dem Sprengloch eines Gesteins ergiebt sich nämlich wie folgt: Die von allen Seiten hermetisch eingeschlossene Pulverladung kommt zu ihrer vollen Geltung; die Bildung von Kohlenoxydgasen und Kohlensäuregasen geschieht in ihrer größten Vollendung in demselben unverändert groß bleibenden Raume und zwar so lange, bis die Wandungen des Gesteins dem in ihrem Innern progressiv anwachsenden Druck nicht mehr Widerstand leisten können, also nachzugeben, zu bersten gezwungen sind. Nur ein geringer Theil der Gase kann entweichen und zwar durch den Kanal, welcher die Zündschnur enthält, durch den die Ladung zur Explosion gebracht wird. Indeß, bei der jetzt allgemein angewandten Bickfordschen Zündschnur ist die Summe der entweichenden Gase höchst gering und kann füglich außer Betracht gelassen werden.

Wir werden später, bei der Betrachtung der anderen tragbaren Kräfte, bei den Nitroprodukten ersehen, wie groß das Uebergewicht dieser Stoffe über das schwarze Sprengpulver rücksichtlich der Sprengwirkung ist, und den Schlüssel hierzu einzig und allein darin finden, daß diese Nitroprodukte eine eminente vorherrschende Masse von Kohlenoxydgasen neben geringeren Mengen von Kohlensäuregasen erzeugen und zwar in fast momentaner Entwickelung und wir werden sehen, daß, je momentaner die Bildung dieser

Digitized by Google

Kohlenoxydgase ist, desto starrer die „tragbare Kraft“ ihren Effekt ausübt. Es ergiebt sich gewissermaßen eine Skala für den Uebergang aus der elastischen Kraft zur „starren“ Kraft, bis man zuletzt zu der im Innersten des Gesteines allein wüthenden die inneren Wandungen desselben zermalmenden Kraft gelangt, wie sie das Nitroglycerin mitunter erzeugt, welche trotzdem keinen Abhub des Gesteines erzeugt, also keine Spur von Elastizität nachweist, und schließlich also auch für Sprengzwecke im Gestein unbrauchbar sich zeigt.

Wir kehren zu dem schwarzen Sprengpulver zurück.

Während wir bei der „idealen elastischen tragbaren Kraft“ in der Zusammensetzung des fertigen Pulvers von 75 Salpeter, 12½ Kohle und 12½ Schwefel die Grenzen finden, sinkt der Salpetergehalt beim Sprengpulver bis auf 66, ja sogar für manche schwache Gesteinsarten (die aber nicht klüftig sein dürfen) bis auf 60 herab und der Kohlengehalt wie Schwefelgehalt theilt sich zunächst in möglichst gleichen Theilen; wodurch man den beiden für die Konstitution des Sprengpulvers sich ergebenden Bedingungen eine möglichst große Menge Gase zu erzeugen und diese billigst darzustellen, vollkommen entspricht.

Das Vorstehende möge genügen für die Betrachtungen des schwarzen Sprengpulvers. Es ist bereits mehrfach durch bessere geeignetere explosive Stoffe verdrängt und wird es mit der Zeit noch mehr und mehr werden. Wo es noch benutzt wird, da trägt die vis inertiae, die in der geistigen Welt eine noch bedeutendere Rolle spielt als in der physischen die alleinige Schuld. Der Schwerpunkt der Betrachtung der „tragbaren Kraft“, welche für Sprengwerke am nutzbarsten ist, liegt eo ipso bei den Nitroprodukten.

Wir haben hier für die Beurtheilung der „elastischen tragbaren Kraft“ gewissermaßen mit Edlerem, wenigstens mit der Lösung eines schwierigeren Problems zu thun und kehren daher zu der Verwendung dieser „elastischen tragbaren Kraft“ als Geschützpulver zurück.

Es ist bereits oben die unbedingte Nothwendigkeit, ein besonderes Geschützpulver zu konstituiren, betont und wir wollen nunmehr versuchen, diese Ansicht noch näher zu motiviren.

Für das kleinkalibrige gezogene Gewehr war die „ideale elastische tragbare Kraft“ auf die Bildung der größtmöglichsten

Digitized by Google

Menge kohlensaurer Gase bei dem geringstmöglichsten Rückstand basirt.

Bei dem Sprengpulver war die größtmöglichste Menge von Gasen überhaupt verlangt, ohne auf die Menge des Rückstandes zu achten.

Wie wird sich nun die Frage beantworten für das Geschützpulver? Das Geschütz steht gewissermaßen zwischen beiden in der Mitte. Je kleiner das Kaliber ist, desto mehr wird die demselben frommende Kraft der des Gewehrpulvers sich nähern müssen; je größer das Kaliber ist, desto mehr dürfte das für die großen Kaliber zu konstituirende Pulver dem des Sprengpulvers sich nähern, wobei nur 2 Faktoren auszustreichen sind, nämlich die Bildung des Rückstandes und die Neigung zur größeren Billigkeit.

Bei der doch höchstens 5 Gramm betragenden Ladung des kleinkalibrigen gezogenen Gewehrs ist der Wärmegrad, der durch die Verbrennung sich bildet, ein geringer zu nennen gegen den Wärmegrad in einem großkalibrigen Kanon, welches mit 15, 20, ja 30 Pfd. und mehr Pulver geladen wird; selbst relativ geringer im Verhältniß zu dem Laderaum; die Wärme und Gasspannung im kleinen Gewehr kann absolut nicht mit der im großen Kanonenkaliber in Vergleich treten. Die Gasspannung im kleinen Gewehr soll nach den neuesten Forschungen, die dem Verfasser von Oesterreich her bekannt wurden, 8 Atmosphären nicht übersteigen; das größere Wärmequantum im großkalibrigen Kanon wird eine um so bedeutendere Gasspannung erzeugen und das exakte Verlangen für kleinkalibrige gezogene Gewehre möglichst nur Kohlensäuregase zu schaffen, wird bei den großkalibrigen Kanonen ebenso wenig in das Gewicht fallen, wie es bei dem Sprengpulver der Fall war. Es kommt — um sich so auszudrücken — nicht darauf an, ob bei dem großkalibrigen Kanon auch Kohlenoxydgase vorhanden sind; im Gegentheil, eine recht große „Menge" von Gasen, die sich noch dann entwickeln, wenn der Nachschub nothwendig wird, wird für den Zweck, dem Geschoß eine recht große Anfangsgeschwindigkeit zu geben, sehr förderlich sein. Gewissermaßen ist das großkalibrige Kanonenrohr als ein Sprengloch zu betrachten, in welchem die eine Wand, welche das Geschoß bildet, zunächst bersten, also dem Druck der Gase nachgeben soll. Dies tritt um so eklatanter zum Vorschein, wenn das großkalibrige Kanon gezogen ist; es

Digitized by Google

gehört schon eine entschieden nicht unbedeutende Kraft dazu, das schwere Geschoß eines großkalibrigen Kanons in die Züge zu führen.

Was bei einem nach den erwähnten Prinzipien konstituirten Geschützpulver an Kohlensäuregasen verloren geht, wofür Kohlenoxydgase in größerer Menge an die Stelle treten, wird durch den höheren Wärmegrad und die hierdurch herbeigeführte größere Spannung der Gase ersetzt.

Es ist nun aber nicht denkbar, womöglich für jedes Geschützkaliber ein besonderes Pulver zu fabriziren; man muß daher dafür entschieden Kategorien schaffen und dies ergiebt sich von selbst in folgender Weise:

a) für die Feld-Artillerie das Gewehrpulver;
b) für die Festungs-, Belagerungs- und Marine-Artillerie ein besonderes Geschützpulver zu konstituiren, welches letzteres sich für die geringen und für die größeren Kaliber durch die Größe des Korns unterscheidet.

Das Geschützpulver für die Feld-Artillerie wird also der Konstitution und Bearbeitung nach dasselbe wie das neue Gewehrpulver sein können, und einzig und allein durch ein noch gröberes Korn sich von dem Gewehrpulver unterscheiden.

Das Geschützpulver für die Festungs- und Belagerungsgeschütze sowie Marinegeschütze bis incl. 24 Pfdr. würde auch ein recht grobkörniges Pulver nach der alten Zusammensetzung sein, über den 24 Pfdr. hinaus aus einzeln zusammengepreßten Körnern bestehen müssen. Die Erfahrung und Schießversuche können allein über die konvenirende Größe der Körner entscheiden. Es könnte sogar für die Festungs- und Belagerungs- sowie Marinegeschütze der Salpetergehalt um einige Prozente fallen und der Schwefel- und Kohlenstoffgehalt um diese vermehrt werden.

So viel steht fest, daß für die größeren Geschützkaliber nicht sowohl der chemischen Konstitution als auch und zwar in noch viel höherem Grad der Körnergröße und namentlich der Dichtigkeit der Körner eine entscheidende Rolle zufällt und zwar um so mehr, je mehr das Kaliber wächst. Es ist bekannt, daß in der französischen Marine in den Jahren 1868 und 1869 die schweren Geschütze (von Eisen) mit dem gewöhnlichen Geschützpulver nur selten mehr als 30 Schuß ausgehalten haben; nach dieser Zahl waren sie so destruirt, daß sie unbrauchbar wurden resp. sie sprangen in Stücke. Die Kalamität in der damaligen Zeit war sehr groß.

Digitized by Google

Die Haupturſache war, daß das gewöhnliche Geſchützpulver verwendet wurde, daß alſo die Gasentwickelung zu ſchnell war und die Wandungen des Geſchützes an dem Ladungsraum zu ſehr beanſprucht wurden. Gleiche Ergebniſſe waren in England früher vorgekommen, dort aber hatte man bei Zeiten ſolchen Eventualitäten dadurch vorzubeugen geſucht, daß man gröberes Körnerpulver powder pellet und pebble powder (Kieſelpulver) fabrizirte. Beide Sorten waren aus der leitenden Idee entſtanden, ein dichteres, bedeutend gröberes, ſtark polirtes Korn zu ſchaffen, wodurch die Momente der Entzündung der Oberfläche und der vollſtändigen Verbrennung des Korns weiter von einander gelegt wurden. Hierdurch wurde zugleich die Verbrennung der Ladung im Kanonenraum, die Auflöſung der Ladung in Gaſe retardirt und der Geſammtdruck dieſer gebildeten Gaſe mehr auf das ganze Kanonenrohr vertheilt.

Für die Engländer war dieſer Schritt, dieſer Uebergang aus dem gewöhnlichen grobkörnigen Pulver zu dem pebble powder und powder pellet nichts Neues mehr.

Man hatte nämlich bereits in früheren Jahren, namentlich für die Kohlenbergwerke, weil dieſe mitunter aus ſehr weichen Geſteinen beſtehen, die Nothwendigkeit herausgefühlt, ein langſamer verbrennendes Pulver zu konſtituiren und ſo wurde bereits viel früher, als man je daran dachte, für die Geſchütze zu einem ſolchen Pulver ſeine Zuflucht zu nehmen, ein (etwas anders konſtituirtes) jedoch in Form, Dichtigkeit und Größe analoges pebble powder als Sprengpulver fabrizirt und verwendet. Bereits im Jahr 1864 hat der Unterzeichnete dieſes Sprengpulver in den Bergwerken von England namentlich in den Kohlenrevieren mit großem Erfolg anwenden ſehen.

Die Engländer beuten in der jetzigen Zeit dieſe Idee, ein dichtes, feſtes, großes Korn für großkalibrige Geſchütze zu liefern, ſo weit ſogar aus, daß ſie jedes Korn — in analoger Weiſe wie wir die komprimirten prismatiſchen Körner einzeln darſtellen — ebenfalls einzeln ſchaffen, nur mit dem Unterſchied, daß ſie mit jedem Preßgang 200 ſolcher einzelner pellets erzeugen, wofür die betreffende Maſchine eingerichtet iſt. Dieſe einzelnen pellets werden in Kammern von $1\frac{1}{4}$ " Höhe und etwa $\frac{3}{8}$ " Breite, welche mit Mehlpulver gefüllt ſind, auf die Höhe von $\frac{5}{8}$ " bei gleicher Breite

Digitized by Google

zusammengepreßt. Die so entstehenden pellets sind sauber gestaltet, sehr hart und ohne die geringste Neigung zum Zerbröckeln.

Sie sind in Bezug auf Gleichförmigkeit in der Größe und dem Effekt bei ihrem Abbrennen im Geschütz, sowie in den wichtigen Beziehungen für die Haltbarkeit der Geschütze jedem grobkörnigen Pulver (dem ehemaligen large grain riffle powder, jedem pebble powder wie es früher als Ladung für schweres Geschütz probirt worden ist) vorzuziehen.

Dieselbe Idee liegt auch bei uns für die Erzeugung eines recht grobkörnigen Geschützpulvers zum Gebrauch für die größeren Kaliber zu Grund, jedoch führen wir diese Idee gewissermaßen auf einem Umweg aus. Wir benutzen das sogenannte prismatische Pulver, also ein Pulver, bei welchem ein jedes Korn ein Prisma bildet.

Die Grundfläche für dieses Prisma ist jedoch so gewaltig groß, die kubische Masse so bedeutend, daß die Verbrennung eines jeden solchen einzelnen Korns zu lange dauert. Um diesem Uebelstand abzuhelfen schuf man in früheren Zeiten 5 oder 7 Luftkanäle; neuerdings hat man zu einem größeren Luftkanal in der Mitte des Korns sich entschlossen. Das Resultat muß absolut dasselbe sein, ob ich mir die pellets bilde von $^3/_8$" Durchmesser als Grundfläche und $^5/_8$" Höhe, oder das prismatische Korn von gleicher Höhe oder etwa doppeltem Durchmesser als Grundfläche, und dieses mit einem Luftkanal versehe.

Anders aber sieht es aus mit der Produktion des pellet powder im Vergleich mit der des prismatischen Pulvers. Während die Engländer in der im Allgemeinen höchst einfachen Maschine mit jedem Preßdruck 200 pellets erzeugen, sind wir nur im Stande mit jedem Preßdruck in einer um Vieles komplizirteren Maschine 1 prismatisches Korn zu machen. Die Leistungsfähigkeit der Engländer zu der der Preußen ist für diesen Fall etwa 30 bis 40 Mal größer.

Bevor wir nun zu der Betrachtung der anderen tragbaren Kräfte übergehen, müssen wir um den Gegenstand zu erschöpfen noch auf die Verwendung des schwarzen Pulvers zum Sprengen der Geschosse, der Erdminen und des Mauerwerks, sowie in den Torpedos einen Blick werfen.

Wenn auch in facto bis jetzt bei uns zu diesen genannten Zwecken das schwarze Schießpulver noch verwendet wird, so trägt

Digitized by Google

der Verfasser doch nicht einen Augenblick Bedenken, diese Verwendung in jeder Beziehung zu verwerfen. Er wird hierzu geführt sowohl dadurch, daß die bis jetzt beurtheilte „tragbare Kraft" das schwarze Schießpulver lange nicht mehr hierfür ausreicht und dadurch, daß es andere explosive Stoffe giebt, welche theils zu verwenden wären, theils bereits in anderen Armeen für diese Zwecke mit großem Erfolg verwendet worden sind.

Wir können daher, da für diese Zwecke das schwarze Schießpulver in den Augen des Verfassers null und nichtig ist, und wir bei der Betrachtung der anderen explosiven Stoffe diese Verwendungsarten zu beleuchten haben werden, das Kapitel über das schwarze Schießpulver schließen und zu der Gruppe der Nitroprodukte übergehen.

Zweites Kapitel.

Die „tragbaren Kräfte", welche die Nitroprodukte repräsentiren.

Unter „Gruppe der Nitroprodukte" sind diejenigen explosiven Stoffe zu verstehen, welche der Bearbeitung von organischen festen oder flüssigen Urstoffen mit starker Salpetersäure ihre Existenz verdanken.

Haben wir es bei dem bisher betrachteten „schwarzen Schießpulver" nur mit einem mechanischen Gemenge zu thun gehabt, einem Gemenge von Stoffen, bei denen die Bearbeitung, die innige Mengung und Dichtung dahin strebt, den Gebrechlichkeiten der mechanischen Vereinigung durch die Intensität dieser Arbeiten gewissermaßen den Ernst, die Erhabenheit der Wirkungen der chemischen Naturkraft einzuverleiben — und, geben wir auch zu, daß es im Erfolg gelungen ist, durch die mechanischen Arbeiten, das Produkt diesem Ziel möglichst nahe zu führen — so haben wir es bei dieser Gruppe, der der Nitroprodukte mit reinen chemischen Verbindungen zu thun, d. h. also mit Produkten, welche durch die Behandlung aus dem Urstoff zu ganz neu umgeformten Individuen geworden sind, und welche in der Hauptsache nicht mehr auf die Urstoffe zurückführbar sind.

Es liegt für den Verfasser schon hierin das große Uebergewicht dieser Gruppe begründet und es wird Jeder herausfühlen, daß die Kraft, welche die chemischen Verbindungen erzeugt hat,

Digitized by Google

eine gewaltigere sein muß, als die, welche gewissermaßen Händewerk, mechanische Arbeit geliefert hat — wohlverstanden „die Kraft in ihrer absoluten Größe und Gewalt", einzig und allein betrachtet.

Während wir aus dem schwarzen Schießpulver die 3 Stoffe, Salpeter, Schwefel, Kohle, ohne Verlust eines Atoms leicht reproduziren können, ist die Wiederdarstellung der Urstoffe aus den Nitroprodukten, also die Wiedergewinnung einerseits der organischen Stoffe, anderseits der Salpetersäure unmöglich. Das Einzige, was zu erzielen möglich ist und zwar durch verschiedene chemische Operationen und mit Hilfe mannigfacher anderer Stoffe ist, zum Theil das Nitroprodukt — und von diesen nur die in fester Form existirenden — zu denitrifiziren und gewissermaßen ein anderes Skelett, welches frei von Salpetersäure ist, wieder herzustellen. Es ist dies aber der Beweis dafür, daß das neu entstandene Nitroprodukt ein total anderer Körper geworden ist, also einer faktischen chemischen Veränderung unterlegen hat.

Daß die chemischen Verbindungen, der Salpetersäure mit anderen Stoffen, je inniger sie sind, um so gewaltigere Kräfte liefern, dafür spricht die Zunahme an Kraftäußerung in den verschiedenen entstehenden Nitroprodukten je nachdem die Urstoffe dem festen, flüssigen oder gasförmigen Aggregatzustand angehören.

Die Verbindung der Salpetersäure mit der festen Cellulose liefert die Schießbaumwolle, welche eine nicht zu verachtende, die Kraft des Schießpulvers etwa um das dreifache überragende Kraftäußerung leistet.

Die Verbindung der Salpetersäure mit dem flüssigen Glycerin liefert das Nitroglycerin, welche die Kraft des Schießpulvers noch viel bedeutender überragt.

Die Verbindung endlich der Salpetersäure oder vielmehr der in der Destillation begriffenen Salpetersäuregase mit den ebenfalls in der Destillation begriffenen Gasen des Holzgeistes liefert eine, gegen das Schießpulver als Einheit angenommen, unberechenbare furchtbare Kraft, die bei ihrer bis dato wohl nur einmalig erfolgten Darstellung in kleiner Quantität — es geschah dies durch den Engländer Chapmann in einem Laboratorium in Thüringen — die grenzenloseste Verwüstung bis auf große Entfernungen hintrug.

Es möge diese kleine Abschweifung hauptsächlich dazu dienen, um einerseits vor den durch die chemischen Verbindungen entstehenden

Digitized by Google

Kräften den gehörigen Respekt zu erzeugen, andererseits um die Dehnbarkeit des Begriffs „Momentan“ so recht vor die Augen zu führen. Wir sind so sehr daran gewohnt, das Wort „momentan“ zu gebrauchen, ohne uns eine richtige Vorstellung davon zu machen. So nennen wir die Bildung der Pulvergase aus dem Schießpulver momentan. Im Vergleich der Bildung der Pulvergase und ihrer Kraftäußerung mit den oben erwähnten Nitroprodukten, Schießbaumwolle, Nitroglycerin, Chapmannsches Urprodukt müssen wir eine bedeutende Gradation in diesem „Momentan“ zugestehen; denn die bei der Schießbaumwolle, dem Nitroglycerin, dem Chapmannschen Urprodukt sich bildenden Gase sind nicht so sehr verschieden; sie können es beim besten Willen nicht sein; wohl aber verschieden ist die Schnelligkeit ihrer Bildung und die hierdurch hauptsächlich bedingte kalorische Kraft.

Daß der menschliche Geist befähigt ist für die Konception des Momentanen, dafür zeugt das bekannte physikalische Experimrnt, bei welchem der im Dunkeln mit rapider Geschwindigkeit sich drehende Farbenkreisel bei der Beleuchtung durch den elektrischen Funken vollständig still zu stehen scheint und die Farben nebeneinander erscheinen läßt.

In dieser Art müssen wir auch — wir mögen wollen oder nicht — bei der Beurtheilung der Kraftäußerungen der verschiedenen „tragbaren Kräfte“ die Zeitmomente der Bildung uns verschiedenartig lang denken. Die längste Zeit braucht das Schießpulver; dann folgen die Chlorkali-Serien, alsdann die Pikrinate, endlich die Nitroprodukte, und von diesen braucht die kürzeste Zeit zur Bildung das Chapmansche Urprodukt, dem der Darsteller zugleich sein Leben als Tribut hat abzahlen müssen.

Wenden wir uns nun der Betrachtung der Nitroprodukte zu, welche wie schon erwähnt in

a) die Schießbaumwolle,
b) das chemische Pulver,
c) das Nitroglycerin

zerfallen, (das Chapmannsche Urprodukt müssen wir übergehen, das hierüber Gesagte ist Alles, was man bis jetzt davon weiß) und schicken wir einem jeden dieser Präparate eine kurze historische Einleitung voraus.

Digitized by Google

a. Die Schießbaumwolle (poudre cotton, gun cotton).

Die ursprüngliche Entdeckung der Explosivität der mit Salpetersäure behandelten Cellulose fällt dem Franzosen Braconnot in den 30ger Jahren dieses Jahrhunderts zu, welcher dieselbe im Laboratorium machte und als solche einfach in sein Journal registrirte, ohne den ihr gebührenden Werth im Entferntesten zu ahnen. Als daher in späteren Jahren fast gleichzeitig von Frankfurt a/M. und Basel durch Böttcher und Schönbein eine neue „tragbare Kraft" welche sofort dazu bestimmt wurde, das schwarze Schießpulver zu verdrängen, die Erfindung der „Schießbaumwolle" bekannt gemacht wurde und ganz Europa sehr bald hiervon ergriffen war, konnte es nicht fehlen, daß an verschiedenen Orten die in den Journalen bekannt gemachte Explosivität der mit Salpetersäure behandelten Cellulose die Chemiker darauf führte, diesen Prozeß nachzuahmen und ihn auch, da er einer der einfachsten ist, in der That durchzuführen. Hierdurch entstanden an den verschiedensten Orten Europas Schießbaumwoll-Erfinder und Verbesserer und daher stammen die vielfachen Vorschriften für die Darstellung von „Schießbaumwolle", welche jedoch alle dieselbe Beurtheilung verdienten, nämlich, daß sie keinen besonderen Werth haben; denn sie unterschieden sich nur dadurch von einander, daß sie verschiedene Gemische der Salpetersäure und Schwefelsäure angaben und daß sie die Eintauchezeit der Cellulose verschieden normirten; der eigentliche Nerv wurde vorläufig nicht getroffen, nämlich das Recept dafür, eine gleichmäßige konstante und dauernde Verbindung zwischen der Salpetersäure und der Cellulose zu finden und namentlich dem Produkt die Tücke zu entreißen, sich zu Zeiten in unliebsamer Weise selbst zu verändern und der spontanen Zersetzung zu unterliegen, welche letztere nicht selten zur unfreiwilligen Explosion der ganzen Vorräthe führte.

Die äußerst leichte und gefahrlose Darstellung der „Schießbaumwolle" und namentlich die dieser neuen „tragbaren Kraft" von vorne herein vindizirte Ueberlegenheit als treibende Kraft über das alte schwarze Schießpulver führte auch die verschiedenen Regierungen dazu, Kommissionen zu ernennen zur Anfertigung der Schießbaumwolle, um dieselbe für Gewehre und Geschütze zu gebrauchen und so wurde namentlich in England und Frankreich

Digitized by Google

zuerſt, alsdann in Oeſterreich und auch in Preußen tapfer Schießbaumwolle angefertigt. Frankreich und England gaben ſehr bald die Sache auf, nachdem in Vincennes und in Faverſcham bedeutende Quantitäten, die in den Magazinen gelagert waren, ganz urplötzlich explodirt waren und nachdem feſtgeſtellt war, daß die durch die Schießbaumwolle erzeugte Kraft als „treibende" nicht zu gebrauchen ſei, wenigſtens nicht für das bisher in Gebrauch ſich befindliche Gewehr- und Geſchützmaterial und daß die Kraftäußerung bei der ſtrengſten Beobachtung der gleichen Darſtellung und des gleichen Lademodus eine mehr und minder variable, alſo eine unzuverläſſige ſei.

Nur in Oeſterreich wurden die Verſuche weiter geführt und neue Geſchütze eigens für die Verwendung der Schießbaumwolle konſtruirt, angefertigt. Namentlich war es die unermüdliche Thätigkeit des damaligen öſterreichiſchen Generals Baron v. Lenk, welcher abſolut dahin ſtrebte, aus der Schießbaumwolle ein geeignetes Surrogat für das ſchwarze Schießpulver zu ſchaffen; es ſollen Millionen von Gulden aus der Staatskaſſe hierfür verausgabt worden ſein. — Schließlich wurde auch hier endgültig erkannt, daß die neue „tragbare Kraft" nicht zu den „elaſtiſchen" gehöre, daß ſie ſtarr, ſtabil, alſo für dieſen Zweck über Bord zu werfen ſei.

In Preußen führten die Verſuche, bei denen der Verfaſſer mit thätig geweſen iſt, ſehr ſchnell zur Erkenntniß, daß man es nur mit einer ſtarren unbeugſamen Kraft zu thun habe, welche ihren Werth in anderem Bereich als in dem Bereich des Schießens geltend zu machen habe.

Und ſo iſt es jetzt als feſtſtehend und erwieſen zu erachten, daß die „Schießbaumwolle" niemals das ſchwarze Schießpulver als treibende Kraft erſetzen wird. In England war es noch einzelnen Privatbeſtrebungen vorbehalten, daſſelbe ebenſo evident zu beweiſen; denn die cartridges von gun cotton, mit denen die Jäger in England ihre Gewehre luden, haben dieſelben zu häufig zerſchmettert.

Das Reich, in welchem die Schießbaumwolle das „ſchwarze Schießpulver" beherrſcht, iſt das Reich der Geſteine, im Sprengen dominirt die Schießbaumwolle über das ſchwarze Schießpulver.

Es iſt zur Zeit namentlich oder vielmehr einzig und allein

Digitized by Google

in England, wo die Verwendung der Schießbaumwolle als Sprengmaterial festen Fuß gefaßt hat.

Die Resultate, die Erfahrungen, welche der österreichische General v. Lenk in Bezug auf die Bearbeitung und sichere Darstellung einer gleichmäßigen konstanten und möglichst dauerhaften Schießbaumwolle während länger als eines Jahrzehntes gemacht und gesammelt hat, sind in Woolwich von dem dortigen Vorstand des chemischen Laboratoriums Herrn Dr. Abel aufgenommen und haben zu einer fabrikmäßigen Darstellung dieser neuesten Schießbaumwolle in Stowma-ket (in der Grafschaft Suffolk gelegen) geführt. Es werden jährlich daselbst etwa 2000 Ctr. Schießbaumwolle für die englische Regierung gefertigt und es sollen neuerdings noch einige Fabriken zur Darstellung dieser neuesten Schießbaumwolle angelegt werden. Das Präparat wird theils zu Sprengungen im Gestein, theils und in der Hauptsache zur Füllung von Hohlgeschossen und Torpedos verwandt.

Das Fabrikationsverfahren unterscheidet sich in chemischer Beziehung nicht wesentlich von dem, welches das ursprüngliche Recept (von Böttcher und Schoenbein) angiebt; jedoch soll dem in England dargestellten Präparat die Tücke, sich selbst zu zersetzen, möglichst entrissen sein. Der letzt gemeldete Unfall, die spontane Zersetzung, welche zur Explosion führte, ereignete sich im vergangenen Jahre in Stowmarket, doch lag diesem ein faßbarer Grund vor; die Explosion ist wahrscheinlich in Folge von Ueberhitzung entstanden, die beim Trocknen des Präparats stattfand.

Die neueste Schießbaumwolle wird in England wie folgt fabrizirt:

Das Material für die Fabrikation dieser neuesten Schießbaumwolle ist nicht die gewöhnliche Baumwolle (die sogenannte Wattenwolle) wie sie ursprünglich angegeben worden ist, noch die zu lockeren Fäden versponnene langhaarige Baumwolle (wie sie von Lenk verwendet wurde). Jede Art von Baumwollabfall (the machinery waste) kann verwendet werden, sobald er vollständig rein ist und aus lockeren Fäden besteht, welche von der Säure durchdrungen werden. Aus dieser Baumwolle, welche die Cellulose repräsentirt, wird durch Verbindung mit der Salpetersäure die Trinitrocellulose, die eigentliche Schießbaumwolle dargestellt. Sie hat dadurch, daß aus der Cellulose 3 Atome Wasserstoff ausgeschieden sind, an welche Stelle sich 3 Atome Untersalpetersäure

Digitized by Google

substituirt haben, während die ausgeschiedenen 3 Atome Wasserstoff mit dem je 5. Atom Sauerstoff (der der Salpetersäure verlustig geht, sobald sie Untersalpetersäure wird) zu Wasser sich vereinigen, die Bezeichnung Trinitrocellulose sich erworben. Sie wird dargestellt, indem die vorher sehr sorgfältig getrocknete Baumwolle in kleinen Quantitäten auf einmal in eine vollkommen kalte Mischung von 1 Theil Salpetersäure (der starken konzentrirten 1,48 bis 1,5 spec. Gew.) und 3 Theile starker konzentrirter Schwefelsäure von 1,84 spec. Gew. eingetaucht und dann 24 Stunden lang mit ungefähr dem zehnfachen Gewicht der gemischten Säuren in Berührung gelassen wird, so daß ihre Umwandlung vollständig erfolgt. Die Gefäße, welche die Baumwolle und Säuren aufnehmen, werden verschlossen und möglichst kühl erhalten. Nachdem die 24 Stunden verflossen, wird die Baumwolle nebst der anhaftenden Säure in einen Centrifugalapparat gebracht und daselbst die Baumwolle von dem größten Theil der überschüssigen Säure befreit. Alsdann wird sie in kleinen Parthien in große Wassermengen gebracht und es beginnt nunmehr der wichtigste und für die Zukunft des Produkts entscheidende Prozeß des Auswaschens. Es ist nämlich für die Dauer der entstandenen Schießbaumwolle von der größten Wichtigkeit, durch diesen Prozeß sie vollkommen zu entsäuren. Hieran strauchelte bisher eine jede lebensfähig zu nennende Fabrikation: denn es ist unglaublich, mit welcher Hartnäckigkeit die nitrifizirte Baumwollfaser noch überschüssige Salpetersäure sowie Unreinigkeiten zurückhält; und hierin einerseits ist der Keim für die spätere spontane Zersetzung zu suchen, sowie in dem Umstand, daß, wenn bei dem ersten Eintauchen der Cellulose einzelne Partikelchen nicht sofort eine hinreichend große Wasserquantität vorfinden, hierdurch eine lokale Verbrennung der Trinitrocellulose also ein anormales Produkt entsteht, welches ebenfalls den Keim zu späteren freiwilligen Zersetzungen in sich trägt. Ist aber eine solche anormale Stelle in der Schießbaumwolle, oder gar überschüssige Säure noch darin enthalten, so ist gewissermaßen, wie eine kleine faule Stelle in den Früchten, der Ort für den Beginn der allmäligen Zersetzung durch die Kontinuität der Baumwollfaser gegeben; eine chemische Aktion beginnt früher oder später; die Kontinuität der Baumwollfaser giebt ihr größere Dimension, die dabei sich bildende chemische Wärme verstärkt sich, und wenn diese

Digitized by Google

zu groß ist, erfolgt die Explosion mitten in dem Vorrath der in dem Magazin gelagerten Schießbaumwolle.

Es soll dem Dr. Abel gelungen sein, diesen Uebelständen abzuhelfen; die Mittel hierfür hat er richtig gefunden; sie bestehen in dem Aufheben der Kontinuität der Baumwollfaser, wie wir dies sogleich kennen lernen werden, und in dem auf das sorgfältigste durchgeführten Auswaschen.

Nachdem nämlich nach der erwähnten vorläufigen Auswaschung, wieder mit Hilfe des Centrifugalapparats die Schießbaumwolle ausgeschleudert und dieser Prozeß zwei Mal wiederholt ist (und zwar stets in großen Wassermengen das Auswaschen stattgefunden hat) bearbeitet man die Schießbaumwolle in einem Holländer von derselben Art wie man ihn zur Darstellung des Papierzeugs benutzt und bringt sie somit in den Zustand feiner Vertheilung.

Hierbei findet zugleich eine sehr gründliche Reinigung statt, welche bei der nächsten Operation fortgesetzt wird. Sie kommt nämlich alsdann in eine Poaching-Maschine, in welcher sie in einem sehr großen Volum etwas warmen Wassers, welches von Zeit zu Zeit erneuert wird, umher geschlagen wird. Diese letzte Waschoperation wird ununterbrochen fortgesetzt, bis die Schießbaumwolle bei der Untersuchung, der sie unterzogen wird, keine Spur von Säure zeigt und vollständig rein sich erweist. Diese letzte Waschung dauert etwa 48 Stunden.

Nach Beendigung des Waschprozesses wird die breiförmige Schießbaumwolle durch Anwendung von Formen und nachheriges Pressen in einer hydraulischen Presse in kompakte Stücke von cylindrischer oder anderer Form bis zum etwaigen spezifischen Gewicht des Wassers verwandelt, deren Dimensionen je nach den speziellen Verwendungen, also als Patrone für die Sprengarbeiten, oder als Ladung für die Hohlgeschosse, oder für die Torpedos bestimmt sind.

Während der ganzen Fabrikation ist die Schießbaumwolle naß, also absolut unentzündbar. Nach der Kompression wird das Material auf heißen Platten, zu denen die Luft an den Seiten freien Zutritt hat, getrocknet.

Die in der angegebenen Weise dargestellte komprimirte Schießbaumwolle hat vor den früheren Formen entschiedene Vorzüge in Bezug auf Dichtigkeit, Gleichmäßigkeit, Haltbarkeit und Sicherheit.

Digitized by Google

Sie muß sehr fest eingeschlossen sein, damit ihre explosive Kraft durch die Flamme oder einen heißen Körper entwickelt werde. In offener Luft entzündet, blitzt sie nicht mit explodirender Heftigkeit in einer Flamme auf, wie dies die ehemalige Schießbaumwolle thut, sondern sie brennt nur. Sie kann jedoch in freier Luft mit großer Heftigkeit explodiren und dabei die kräftigste zerstörende Wirkung ausüben, wenn sie durch die Wirkung einer Detonation, etwa durch die Explosion eines mit einer kleinen Quantität Knallquecksilber gefüllten Zündhütchens entzündet wird. Sie gleicht in dieser Hinsicht dem Nitroglycerin und durch diese neu entdeckte Eigenschaft hat die Schießbaumwolle erst den Werth erhalten, welcher ihr gebührt. Sie ist einer solchen Kraftäußerung nicht fähig, selbst bei Anwendung des Zündhütchens, wenn sie in der lose gesponnenen Form sich vorfindet. Das Entscheidende hierfür liegt in der komprimirten Form.

Es ist nämlich die komprimirte Form gewissermaßen die möglichste Annäherung zur flüssigen Form (wie beim Nitroglycerin) in welcher die einzelnen Moleküle so dicht aneinander gelagert sind, daß absolut keine Trennung, keine Luft dazwischen denkbar ist. Bei allen explosiven Präparaten, welche auf chemischem Wege entstanden sind, übt das Vorhandensein einer größeren oder geringeren Menge Luft in den Theilen des Präparats einen bedeutenden Einfluß auf die Kraftäußerung aus. Es liegt hierin auch der Grund, daß sämmtliche Körper dieser Art, wenn sie nicht durch den zündenden Körper bereits einen genügenden hohen Grad von Wärme empfangen, der schnell auf die Gasbildung einer erklecklichen Masse des Stoffes einwirkt, (wodurch alsdann die Wärmemenge sofort so bedeutend vermehrt wird, daß die ganze Masse des explosiven Stoffes sich in Gas auflöst), daß also sämmtliche Körper dieser Art, so lange die atmosphärische Luft vorwiegt und abkühlend wirkt, einfach an der Luft schichtenweise verbrennen. Man möge aber nicht glauben, daß, wie dieses bei kleinen Quantitäten so häufig zur Schau gebracht wird, bei größeren Quantitäten ein gleiches Resultat sich zeige. Das Nitroglycerin sowohl wie die komprimirte Schießbaumwolle wird, in Massen von Pfunden und Centnern und so erst recht in größeren Mengen in Magazinen gelagert, schließlich, wenn auch im Beginne eines Feuers die zuerst ergriffenen Quantitäten langsam abbrennnen, in Folge des zuletzt eintretenden Abschlusses von der Luft, die ihnen ursprünglich

Digitized by Google

eigenthümliche, furchtbare Zerstörung ausüben. Beweis hierfür sind die zahllosen Unglücksfälle, welche die vergangenen Jahre registrirt haben, wobei von Zündhütchen nicht die Rede gewesen ist, weil keine vorhanden waren.

Dieser erwähnte Einfluß, den das Vorhandensein von Luft in der Schießbaumwolle ausübt, dokumentirte sich auch ausgezeichnet bei den Schießversuchen, welche theils in Oesterreich, theils in England ausgeführt worden sind. Die mehr oder minder größere Kompression der Schießbaumwolle in der Ladung übte verschiedenartige Wirkungen aus. Je weniger die Schießbaumwolle komprimirt war, um so elastischer zeigte sich ihre Kraftäußerung; es war eben die mit eingeschlossene Luft, welche ihre Wirkung auf die Kraftäußerung ausübte, und sie zu einer elastischen, treibenden umgestaltete. Je mehr die Ladung in komprimirter Form angewendet wurde, je weniger atmosphärische Luft dieselbe in sich enthielt, um so starrer wurde die Kraftäußerung; das Geschoß erhielt den gleichen Antheil an Kraft wie die Geschütz- oder Gewehrwandungen auf einmal, jenes erreichte lange nicht das Ziel, diese wurden zerschmettert.

Es ist interessant und der Erwähnung werth, wie auch die verschiedene Füllung der Zündhütchen, die bei den Perkussionsflinten oder bei den Centralfeuergewehren in England für die gun cotton cartridges angewendet wurden, auf die Kraftäußerung schon vor vielen Jahren den analogen Einfluß ausübten, ohne daß die Schützen der Ursache sich bewußt waren. Die schwachen Zündhütchen gaben bei wenig komprimirten Schießbaumwollladungen einen guten Schuß, die kräftigen Zündhütchen einen schwachen und gefährdeten dabei noch das Gewehr.

Was nun in größeren Verhältnissen bei der neuen komprimirten Schießbaumwolle so eklatant zu Tage tritt, führte selbstredend schon bei den Gewehren seine ihm zugewiesene Rolle durch.

Diese an die Fabrikation angeschlossenen Betrachtungen genügen bereits, um darzuthun, mit welcher Sorte von Kraft wir es bei der komprimirten englischen Schießbaumwolle unter Anwendung von Perkussionszündhütchen zu thun haben werden; wir haben eine ausgezeichnete Sprengkraft vor Augen, welche in der Jetztzeit vielfach äußerst günstig zu verwenden ist, und namentlich zu militairischen Zwecken. Ueberall da in letzter Beziehung, wo die elastische Kraft

Digitized by Google

nicht verlangt wird, wo eine Menge Gase möglichst urplötzlich geschaffen werden sollen, um hierdurch zu wirken.

Wir haben es in der That mit einer großen Menge Kohlenoxydgase zu thun, welche bei der Entzündung wie auf einen Ruf erscheinen und das Zusammenwirken der Schnelligkeit der Bildung der Menge von Gasen und der hierbei entstehenden Wärme ist im Stand eine Kraft auszuüben, welche die des Schießpulvers um das 3- bis 4fache übertrifft.

Der Verfasser hält, wenn er alle Faktoren mitsprechen läßt, die über die Darstellung, die Sicherheit und die Kraftäußerung entscheiden, die komprimirte englische Schießbaumwolle für das beste Präparat, welches zur Verwendung als Sprengkraft für militairische Zwecke zu empfehlen ist — den einzigen Vorwurf muß er jedoch noch aufrecht erhalten, daß dennoch Partikel in der Fabrikation mit unterlaufen können — er behauptet nur „können", welche die Sicherheit der großen Massen zu gefährden im Stande sind.

Wenn man eine Garantie gegen die freiwillige Zersetzung dieser englischen komprimirten Schießbaumwolle herausfinden könnte, so wäre kein Rückhalt, in der That, sie als makellos und vorzüglich geeignet überall als Sprengkraft für militairische Zwecke einzuführen.

Um die Betrachtungen über diese neue komprimirte Schießbaumwolle zu erschöpfen, sind noch einige interessante Versuche, die mit ihr vorgenommen worden sind und welche noch besser die Natur derselben, die Art der Kraftäußerung erkennen lassen, hinzuzufügen.

Im Allgemeinen haben wir bereits erkannt, daß die Schnelligkeit und Heftigkeit, mit welcher ein explosiver Körper detonirt, von den Umständen abhängig ist, unter welchen die Explosion vor sich geht. Wenn man lockere Schießbaumwolle, also die ursprünglich Schönbein'sche an freier Luft bei etwa 135° C. entzündet, so geht das Abbrennen rasch und fast momentan vor sich. Ein schlagender Beweis hierfür ist die Spielerei, welche besonders im ersten Stadium des Wiederauflebens der Schießbaumwolle gang und gäbe war. Gut präparirte Watten-Schießbaumwolle konnte auf die flache innere Hand gelegt, daselbst entzündet werden; sie verbrannte so schnell, daß der Hand keine Spur von Wärmemittheilung zu Theil wurde. Bei Benutzung von gedrehter Baumwolle war die Verbrennung schon langsamer, das Experiment, solche auf der

Digitized by Google

Hand zu verbrennen, ist nicht mehr rathsam, es müssen Brandwunden entstehen. Noch langsamer ist die Verbrennung der komprimirten Schießbaumwolle. Die Geschwindigkeit der Verbrennung kann sogar soweit vermindert werden, daß eine Art von Verglimmen ohne Feuererscheinung eintritt, wenn man eine geringe Quantität solcher komprimirten Schießbaumwolle einer Temperatur aussetzt, welche zwar hinreicht, die Zersetzung einzuleiten, aber nicht genügt, um die Zersetzungsprodukte (Wasserstoff, Kohlenoxyd ꝛc.) zu entzünden. Im luftleeren Raume erfolgt die Zersetzung der Schießbaumwolle nach der Entzündung um so langsamer, je vollständiger die Luftleere ist. Wenn man jedoch die Entwickelung der Verbrennungsgase dadurch verzögert, daß man die Schießbaumwolle in eine Papierhülse oder in einen unvollkommen geschlossenen Behälter bringt und hat also so lange, als die Gase sich nicht durch die Umhüllung einen Weg bahnen, kein Wärmeverlust statt, so findet eine um so vollständigere Zersetzung der Schießbaumwolle statt und die Explosion ist um so heftiger, je länger die Gase zurückgehalten wurden.

Es ist schon mehrfach erwähnt worden, daß die englische komprimirte Schießbaumwolle durch eine geringe Quantität Knallqueckſilber, welches in eine Blechbüchse fest eingeschlossen ist, entzündet, die gewaltigste Kraftäußerung ausübt. Der Gedanke lag also nahe, daß auch andere Knallpräparate, als wie Knallsilber, Gemenge von chlorsaurem Kali und pikrinsaurem Kali, oder sogar der so plötzlich und leicht detonirende Jodstickstoff oder Chlorstickstoff eine gleiche oder sogar wohl heftigere Explosion der Schießbaumwolle herbeiführen müßten. Dem ist aber nicht so. Viel bedeutendere Quantitäten der erwähnten Knallpräparate bringen entweder gar nicht die Schießbaumwolle zur Explosion oder wenigstens nicht zu einer heftigen Explosion; allein das Knallqueckſilber ist die Substanz, welche — wie erwähnt in äußerst geringer Quantität — die komprimirte Schießbaumwolle zur heftigsten Explosion bringt.

Um für diese wunderbare Erscheinung einen Aufschluß zu finden, muß man sich vergegenwärtigen, daß eine jede Explosion von Schwingungen begleitet ist. Findet nun ein Synchronismus statt zwischen den Schwingungen des die Explosion herbeiführenden Knallpräparats und denjenigen Schwingungen, welche der in der Nähe plazirte und im Zustand hoher chemischer Spannung

Digitized by Google

befindliche Körper veranlassen würde, so haben die Schwingungen eine natürliche Neigung, sich in dem letzteren Körper zu reproduziren und aus dieser Ursache explodirt der letztere Körper mit. Wenn hingegen die Schwingungen des Knallpräparats und des in der Nähe befindlichen Körpers verschiedenen Charakter haben, so findet die durch die Explosion des Knallpräparats hervorgebrachte Schwingung, die mechanische Kraft keine, oder nur eine geringe Unterstützung. Um dann die Explosion des zweiten Körpers herbeizuführen, muß man den ersteren in viel beträchtlicherer Menge anwenden.

Hierdurch ist auch das Räthsel gelöst, daß — wie es häufig vorgekommen ist — die Explosion von einem mit explosiven Massen gefüllten Magazine sich auf ein anderes ohne merkliches Zeitintervall, selbst wenn die Magazine vollständig von einander abgeschlossen waren, übertragen hat. Es ist sowohl beim Nitroglycerin, als bei der Schießbaumwolle, als auch in Pulverfabriken vorgekommen, daß in getrennten Gebäuden anscheinend ganz gleichzeitig Explosion erfolgte.

Die Schießbaumwolle hat — wie dies durch Versuche festgestellt ist, bei Anwendung von geringen Quantitäten nur mit Knallquecksilber einen Schwingungssynchronismus mit demselben. Während beispielsweise selbst das Nitroglycerin in bedeutenden Quantitäten zur Explosion gebracht, die Schießbaumwolle nicht zur vollgültigen Miteexplosion bringen kann, wird das Nitroglycerin sowohl durch das schwarze Schießpulver als auch durch Schießbaumwolle in geringen Quantitäten angewendet zur vollgültigen Miteexplosion gebracht, und naturgemäß erst recht durch Knallsilber, Jodstickstoff, Chlorstickstoff ꝛc.

Es liegt hierin auch ein Vorzug für die Verwendung der Schießbaumwolle zu Sprengungen für militairische Zwecke, dem Nitroglycerin und seinen Komponenten gegenüber; denn beispielsweise bei Füllung der Hohlgeschosse mit Nitroglycerin wird durch die Pulverladung, welche die Hohlgeschosse forttreiben soll, das Nitroglycerin zur Explosion gebracht, sobald das Abfeuern erfolgt, also im Rohr oder bald nachdem das Geschoß das Rohr verlassen hat, nicht aber, wie es doch in der Absicht liegt, am Ende der Flugbahn und in Folge des dann durchgebrannten Zünders.

Bei der Betrachtung des Nitroglycerins und seiner Komponenten kommen wir auf diesen Punkt nochmals zurück.

Digitized by Google

Rekapituliren wir vor Schluß des Abschnitts, welcher die Schießbaumwolle behandelt, die Eigenschaften derselben, so haben wir zu konstatiren, daß dieselbe zur elastischen Kraft nicht verwendbar ist, dagegen zum Sprengen als komprimirte mit Anwendung von einer geringen Quantität von Knallqueckſilber ganz ausgezeichnet und namentlich für militairische Zwecke sich eignet; vorausgesetzt, daß sie nunmehr ein beständiges Präparat ist, ein solches, welches nicht freiwilliger Zersetzung und spontaner Explosion unterliegt.

b. Das chemische Schieß- und Sprengpulver.

Dieser neue Repräsentant der „tragbaren" Kraft, welcher durch den Verfasser dieses Aufsatzes in die Reihe der explosiven Stoffe eingeführt wurde, ist, wie aus der Klassifikation zu ersehen ist, ebenfalls ein Nitroprodukt, also entstanden aus der Verbindung der Salpetersäure mit einer organischen Substanz und unterscheidet sich namentlich von der soeben betrachteten Schießbaumwolle dadurch, daß er gleichzeitig ein chemisches Produkt und ein mechanisches Gemenge in sich zusammenfaßt, letzteres namentlich dadurch bedingt, daß er auch als „elastische tragbare Kraft" zu verwenden sein soll.

Mit kurzen Worten ist in der historischen Entwickelung zu erwähnen, daß der Erfinder dieses chemischen Schieß- und Sprengpulvers vor etwa 15 Jahren mit der schwarzen Schießpulverfabrikation beschäftigt und gleichzeitig mit der Darstellung einer für Schußwaffen brauchbaren Schießbaumwolle beauftragt, es sich angelegen sein ließ, die Vorzüge der beiden damalig allein dastehenden Repräsentanten der „tragbaren Kraft" des Schießpulvers, als wohl in seiner Vollendung, auf dem Gipfel der Ausbildung stehenden, der Schießbaumwolle als des eben erst entstandenen Präparats, sowie auch die Nachtheile derselben recht innig herauszufühlen, und durch eine Verbindung beider Darstellungsweisen sich die Aufgabe stellte, die Vorzüge beider in dieser neuen Darstellungsweise des chemischen Schieß- und Sprengpulvers festzuhalten, die Nachtheile jedoch möglichst hierbei zu verbannen.

Die Vorzüge des schwarzen Schießpulvers sind ja wie allbekannt die Beständigkeit an und für sich, wie auch eine genügende gegen die Einflüsse der Temperatur, ferner die Entwickelung der „elastischen" Kraftäußerung, welche die Verwendung derselben, sowohl für Gewehre, wie für Geschütze kleinen und größten

Digitized by Google

Kalibers — im großen Ganzen doch nur eine unwesentliche Formveränderung bedingend — gestattet. Die Nachtheile derselben sind der Rückstand — besonders bei den gezogenen Waffen von größter Wichtigkeit geworden — die Rauch- und Dampfentwickelung, welche die eigenen Truppen oftmals behindert, hauptsächlich aber dadurch unangenehm wird, daß sie im Krieg sofort den Standpunkt des Kämpfenden verräth, endlich die für die jetzigen Anforderungen ungenügende Kraftäußerung im Sprengen.

Die Vorzüge der Schießbaumwolle sind die vollständige Rückstandlosigkeit, das gänzliche Verschwinden von Rauch und Dampf und die vorherrschende große Kraftäußerung beim Sprengen.

Ihre Mängel sind die nicht vollständig gesicherte Beständigkeit und die Eigenschaft, als „elastische Kraft" absolut nicht verwendet werden zu können.

Die kombinirten Vorzüge beider explosiven Stoffe werden also ein Präparat aufweisen, welches vor Allem Beständigkeit besitzt, als elastische Kraft sowohl wie als Sprengkraft den jetzigen Anforderungen entspricht und als erstere verwendet rückstandslos und dampffrei sich zeigt.

Ob nun das neue chemische Schieß- und Sprengpulver ein solches ist, darüber ist es der Zukunft noch vorbehalten, endgültig zu entscheiden.

Der Verfasser glaubt hierfür durch seine Bemühungen und Arbeiten den Grund gelegt zu haben, eine Basis gefunden zu haben, auf welcher es früher oder später gelingen wird, Verbesserungen und Vervollkommnungen, wenn sie noch nothwendig sein sollten, für das spruchreife Endziel anzubringen.

Von vorneherein haben sich seine Wege zur Darstellung einer brauchbaren „elastischen Kraft" und zur Darstellung einer tüchtigen reellen Sprengkraft in der Fabrikation geschieden; denn es kann niemals gelingen, eine „tragbare Kraft" zu konstituiren, welche zu gleicher Zeit je nach Belieben einmal gut schießt und das andere Mal gut sprengt; man könnte fast sagen, wie ein Rock nicht einem Knaben und zugleich einem erwachsenen Mann passen kann. Es kommt nur darauf an, ob in dem zur Verfügung stehenden Material die Bedingungen dafür liegen durch die eine Bearbeitung eine elastische Kraft zu erzeugen, durch die andere eine dankenswerthe Sprengkraft.

Digitized by Google

Wie dem Erfinder stets das schwarze Schießpulver und die Schießbaumwolle vor Augen geschwebt haben, so ist auch die Fabrikation in ihren einzelnen Stadien, behufs Erzeugung einer „elastischen" Kraft dem Schießpulver, behufs Erzeugung einer starren Kraft der Schießbaumwolle nachgebildet.

Nach der Ansicht des Verfassers ist das Entscheidende für die Darstellung einer „elastischen Kraft" die Kornbildung, also der Begriff des Einzelnen von einander Getrennten, das Mitwirken der dazwischen vorhandenen Luft; dagegen für die Darstellung der Sprengkraft das Zusammenhängende, die Kontinuität, entweder das Komprimirte, oder Flüssige, oder gar Gasförmige, das völlige Ausschließen der Luft.

Es bedarf nicht großer Beweisführung hierfür. Welche Wichtigkeit dem Korn im schwarzen Schießpulver zufällt, wie die Größe der Körner auf den Gebrauch gewaltig influirt, haben wir im ersten Kapitel sattsam gesehen.

Das zweite Kapitel läßt und die Betrachtung des Nitroglycerins wird noch mehr dazu beitragen zu erkennen, daß die komprimirte resp. die flüssige Form der schnellsten Gasbildung förderlich ist, also die größte Sprengkraft liefert.

Es muß hier jedoch hinzugefügt werden, daß das Komprimiren nur dann die Sprengkraft vergrößert, wenn die zu komprimirenden Präparate rein chemischen Ursprungs sind, und — wir verstehen dies ja bereits — ihre mechanische Kraftäußerung mit den synchronen Schwingungen eines andern explosiven Körpers zusammenfällt und hierdurch die mechanische Kraft in ihrer ganzen Größe erzeugt wird.

Die mechanischen Gemenge, so vor Allen das schwarze Schießpulver, die Chlorkalipräparate und die Pikrinate machen hiervon eine Ausnahme — und zwar aus dem Grund, weil hierbei die den Rückstand liefernden Substanzen der plötzlicheren Auflösung in Gase hindernd entgegentreten.

Diesem Prinzip entsprechend besteht auch das chemische Schießpulver aus Körnern, das chemische Sprengpulver aus komprimirter Masse, welche in ihrem losen Zusammenhang staubähnlich aussieht.

Die Fabrikation besteht nun darin, daß, wenn wir zuerst die der „elastischen Kraft" in Betrachtung ziehen, gerade umgekehrt gegen die Fabrikation des schwarzen Schießpulvers, welches aus der Mengung der gekleinten Bestandtheile Salpeter, Schwefel und

Digitized by Google

Kohle hervorgeht, und wobei die Tendenz aller darauf folgenden Arbeiten dahin geht, ein Korn zu bilden, in dem neuen chemischen Schießpulver zuerst das Korn gebildet wird, und zwar aus dem natürlich gewachsenen Holze, dem Träger des Kohlenstoffs im schwarzen Schießpulver, und daß durch chemische Operationen aus diesen zuerst dargestellten Holzkörnern alle fremdartigen Substanzen herausgeschafft werden, so daß die möglichst reine chemische Holzsubstanz, die Lignose zurückbleibt.

Diese Lignose ist eine Abart der Cellulose und hat dieselbe Eigenschaft, in ein Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure getaucht, mit der Untersalpetersäure sich zu verbinden und ein analoges Produkt wie die Trinitrocellulose zu erzeugen; dieses Produkt unterscheidet sich aber von der Trinitrocellulose dadurch, daß es nicht so reichhaltig die Salpetersäure aufgenommen hat. Wollte man dieses Produkt unter den Nitrocellulosen gruppiren, so würde man ihm die Bezeichnung Dinitrocellulose geben können.

Durch die einfache Verbindung mit salpetersauren Salzen ist man im Stande, je nach der Mitgabe eines größeren oder geringeren Gehalts hiervon die bis dahin entstandene schwache Kraftäußerung zu verstärken und namentlich zu einer „elastischen" umzugestalten, indem man blos darauf hin zu arbeiten hat, daß die durch die Explosion entstehenden Gase aus einer überwiegenden Menge von Kohlensäuregasen bestehen.

Nach dieser Angabe der Fabrikation ist es einleuchtend, daß das neue chemische Schießpulver nichts anderes ist, als das alte schwarze Schießpulver, welches aber von den für die Kraftäußerung unnützen, nur den Rückstand und den Rauch bildenden resp. vergrößernden Parasiten, Schwefel und Kalium entkleidet ist. Demgemäß besitzt auch das neue chemische Schießpulver die unbestrittenen Vorzüge, keinen Rückstand zu hinterlassen und eine höchst unbedeutende Menge leicht verfliegenden durchsichtigen Dampfes zu erzeugen.

Rücksichtlich der Kraftäußerung im kleinen Gewehr ist die größere Anfangsgeschwindigkeit, welche das chemische Schießpulver liefert, ein ebenfalls nicht zu verachtender Vorzug, der bei dem jetzigen allgemeinen Bestreben, für die kleinen gezogenen Kaliber selbst auf Kosten der Brisanz ein kräftigeres, eine größere Anfangsgeschwindigkeit lieferndes Pulver zu konstituiren, bedeutend in den Vordergrund treten muß.

Digitized by Google

In Bezug auf die Verwendung für die Geschütze, sowohl die kleineren als größeren Kalibers liegen noch keine Erfahrungen vor, da die in dem Jahre 1862 in Tegel mit dem damals unvollkommen dargestellten Material füglich keinen Ausschlag geben können; denn jedes Ding will ja seine Zeit haben, um aus den rohen Anfängen zu Erprobterem, Gediegenerem gelangen zu können.

Es sind jedoch — und dies ist wichtig — alle Bedingungen gegeben, um in analoger Weise, wie dies beim schwarzen Schießpulver geschieht, einerseits durch die Dosirung, andererseits durch die Größe des Korns die jedesmal erwünschte Verbrennungszeit zu erlangen, und somit allen Anforderungen, wie sie die Neuzeit stellt, zu entsprechen.

Auch die anfänglich und mit vollem Recht angeregte Bemängelung des damaligen chemischen Pulvers, die Hygroskopizität, ist nach vielen Arbeiten durch den Erfinder als überwunden zu erachten.

Endlich, und dies führt zu der Betrachtung der Darstellung des chemischen Sprengpulvers, besitzt der Schießbaumwolle gegenüber das neue Präparat die Kerntugend, die Beständigkeit, d. h. die Sicherheit, daß es nicht der spontanen Zersetzung unterliegt. Die Fabrikation des chemischen Sprengpulvers geschieht derart, daß die nitrifizirten Körner durch einfache Vorrichtungen in Staub verwandelt werden, alsdann mit einer ebenfalls dem vorliegenden Zweck entsprechenden Menge von salpetersauren Salzen getränkt und in diesem Zustand zu festen Körpern komprimirt werden, welche je nach dem speziellen Bedürfniß die Form erhalten, welche die zweckmäßigste ist.

Durch die Entzündung mit der bloßen Flamme verbrennen diese festen Körper schnell; jedoch wird auch hierbei der Hauptkrafteffekt dadurch erzielt, daß man die Entzündung vermittelst eines Knallquecksilberzündhütchens hervorruft, in vollständig analoger Weise, wie wir dies bei der komprimirten Schießbaumwolle kennen gelernt haben.

Es ist mithin, als Sprengsubstanz betrachtet, das neue chemische Sprengpulver ein vollkommenes Analogon zur Schießbaumwolle, vor welchem es den nicht genug zu schätzenden und hervorzuhebenden Vorzug besitzt, daß es durchaus nicht der spontanen Zersetzung, der selbstständigen Explosion unterliegen kann. Die Ursache hierfür ist darin zu suchen, daß in dem Grundelement,

Digitized by Google

in der Dinitrocelluloſe ſchon nicht der Hang zur freiwilligen Entzündung liegt, wie dies in der Trinitrocelluloſe der Fall iſt, daß ferner die zwiſchen und in den Capillarfaſern des chemiſchen Sprengpulvers vorhandene Satzmaſſe der Verbreitung einer etwa entſtehenden Zerſetzung und Erwärmung abkühlend entgegenarbeitet.

Das über das chemiſche Pulver Angeführte möge genügen, um darzuſtellen, wie die Baſis zur Bildung eines hoffentlich dereinſt den erſten Rang unter den „tragbaren Kräften“ einnehmenden Präparats eine durchaus geſunde, rationelle zu nennen iſt. Durch die größere Verbreitung der auf dieſer Baſis ruhenden Ideen und die praktiſche größere Verwirklichung derſelben — wie ſie zur Zeit, unabhängig von dem Erfinder in England, Preußen, Oeſterreich und Amerika ſtattfindet, durch die Mitarbeit anderer geiſtiger Kräfte hofft der Erfinder ſchneller zum Ziel zu gelangen, als es ihm einſeitig und allein daran arbeitend möglich geworden iſt.

Wir wenden uns nun zu der dritten Gruppe der Nitroprodukte zu dem

c. Nitroglycerin.

Dieſe Gruppe umfaßt alle exploſiven Stoffe, welche, da das Nitroglycerin als ſolches ſeiner Unbeſtändigkeit und eminenten Gefahr wegen bereits aus der Verwendung ausgeſchieden iſt, aus einer mechaniſchen Vermengung von verſchiedenen Subſtanzen (in Körner- odeer Staubform) mit dem die Kraft liefernden Nitroglycerin beſtehen.

Dieſe mechaniſche Vermengung wurde geboten einerſeits durch die Haupteigenſchaft des Nitroglycerins, die Gefahr, die es nicht nur während ſeiner Fabrikation erzeugt, ſondern auch als fertiges Präparat fortdauernd bewahrt, wie wir ſie ſpäter aufweiſen und kennen lernen werden, andrerſeits, weil der von dem reinen Nitroglycerin gelieferte Krafteffekt ein ſo exorbitanter iſt, daß er in den wenigſten Fällen praktiſche Bedeutung und praktiſchen Werth liefert.

Dieſer Krafteffekt iſt beiſpielsweiſe im Geſtein ein derartiger, daß er (wie es in der Natur der Knallpräparate liegt) rings um das Bohrloch, ſoweit die Ladung reicht, das Geſtein zermalmt, in Staub verwandelt, über dieſe ſehr begrenzte Sphäre hinaus jedoch ohne Wirkung bleibt.

Hieraus erklärt ſich die wunderbar erſcheinende Kraft, welche das Nitroglycerin auf Eiſenmaſſe ausübt.

Digitized by Google

Es ist bekannt, daß die kompaktesten Eisenmassen — wie z. B. die sogenannten Eisensauen, welche sich vor dem Abstichloch der Hohöfen bilden und welche vor der Einführung des Nytroglycerins allein durch große Fallgewichte und auch hierdurch kaum auf kleinere transportable Stücke geführt werden konnten, durch verhältnißmäßig geringe Quantitäten Nytroglycerins, welche zur Explosion gebracht wurden, in transportable Stücke zerbersten. Es ist die Nachgiebigkeit des Eisens die alleinige Ursache, daß an den dem Bruch mehr geneigten Stellen das Eisen bersten muß und zeugt dies von der furchtbaren Kraft, welche das Nitroglycerin äußert. Auf Substanzen, welche keine Elastizität besitzen, wie auf das harte Gestein äußert die Kraft sich anders; sie zermalmt das umliegende und ist hierdurch erschöpft.

Bevor wir nun die Mengungen kennen lernen, ist es nothwendig, die Fabrikation des Nitroglycerins erst durchzunehmen und die Punkte festzustellen, welche es höchst wahrscheinlich machen, daß von einer dauernden Existenz wenigstens für militairische Zwecke dieses gefahrvollen und tückischen Präparats nicht gut die Rede sein kann.

Das Nitroglycerin ist eine Verbindung des auch erst seit Dezennien bekannter gewordenen flüssigen Stoffes Glycerin oder Oelsüß mit Salpetersäure. Das Glycerin ist eine Verbindung von Wasser mit dem sogenannten Glyceryloxyd, welches bei allen Fetten einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht. Faßt man ein „Fett" als ein Salz auf, so kann man es chemisch bezeichnen als fettsaures Glyceryloxyd und es giebt hiernach also beispielsweise: stearinsaures, margarinsaures, oder valerianfaures Glyceryloxyd, wobei letzteres also vollständig als Base auftritt, welche allen Fetten gemeinsam angehört. Das Glycerin an und für sich ist eine Verbindung von Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, jedoch selbstredend in anderer Konstitution als die Cellulose, und ist flüssig, während die Cellulose fest ist.

Sein Verhalten gegen die Salpetersäure ist daher auch dasselbe, wie das der Cellulose; das heißt also, wenn in ein Gemisch von konzentrirter Salpetersäure mit konzentrirter Schwefelsäure das flüssige Glycerin behutsam in gewisser Quote hineinfließt, so beginnt der Prozeß der Substitution und es entsteht eine Verbindung von Glycerin mit Unterfalpetersäure; diese Verbindung ist das Nitroglycerin.

Digitized by Google

Diese Operation ist einfach an und für sich, und demgemäß auch scheinbar unschuldig; sie erweist sich aber in der Praxis und namentlich bei den Operationen im Großen, also bei fabrikmäßiger Darstellung als höchst gefahrvoll und bedenklich.

Die erwähnte „Substitution", also das Ausscheiden eines Theiles des Wasserstoffs aus dem Glycerin, die Veränderung der konzentrirten Salpetersäure in Untersalpetersäure, das hierbei entstehende Entweichen von Sauerstoff, welcher mit dem ausgeschiedenen Wasserstoff zu Wasser sich verbindet, sind alles chemische Veränderungen, welche Wärme in erhöhtem Grad erzeugen und trotz aller Vorsicht, trotz aller Kühlung ist der erwähnte Prozeß nicht als einer zu erachten, welcher so zu sagen zu den „überwundenen Standpunkten" zu zählen ist; im Gegentheil nicht allein die geringste Vernachlässigung, sondern noch unerforschte Einwirkungen der äußeren Luft und dieser namentlich in Bezug auf ihren Gehalt an Elektrizität führen sehr häufig dazu, daß die sich bildende Wärme das erwünschte Minimum übersteigt, alsdann tritt der Moment der Gefahr ein und zufrieden kann der Fabrikant sein, wenn es ihm alsdann noch gelingt, durch Vertheilung des ganzen Gemisches auf einen bedeutend größeren Raum, also durch Fortgießen und Verlust des ganzen Inhalts der Gefahr der schnell darauf folgenden Explosion vorzubeugen. Entsteht die Explosion, bevor das Fortgießen, das Vertheilen der übermäßigen Wärme auf eine größere Fläche gelungen ist, so ist der Fabrikationsort und die weitere Umgebung selbst der Schauplatz der fürchterlichsten Devastation, einer Devastation, welche in demselben Grade ungeheurer ist, als Centner des gefertigten Präparats Lothe überragen, welche ja, zweckmäßig angewandt im Stande sind, die Eisensauen zu zerstückeln.

Die weitere Prozedur des Fabrikations-Verfahrens bezweckt nur das möglichste Befreien des wirklichen Nitroglycerins von der überschüssigen Säure und besteht in anhaltendem Auswaschen und Entsäuren vermittelst Alkalien. Auch hierbei ist die große Gefahr noch nicht geschwunden, wenn gleich sie in facto durch rationelle Hilfsmittel mehr in den Hintergrund gerückt ist.

Es ist wichtig, sich zu vergegenwärtigen, wie oft seit der kurzen Zeit des Bestehens des Nitroglycerins diese erwähnte Gefahr durch faktische Explosionen sich kund gethan hat; hierfür möge genügen, daß im Lauf des einen Jahres 1870 in Deutsch-

Digitized by Google

land und Oesterreich nicht weniger als 6 Fabriken explodirten, welche viele Opfer an Menschenleben kosteten. Es waren dies die zur Zeit allein bestehenden Fabriken, welche sämmtlich in die Luft gingen, nämlich eine bei Cöln, eine bei Luxemburg, eine bei Waldenburg in Schlesien, eine bei Prag, eine bei Spandau und eine bei Beuthen in Oberschlesien. Ebenso ist dem Verfasser bekannt geworden, daß in New Jersey in Amerika die dort existirende Nitroglycerin-Fabrik in die Luft flog.

Sicherlich sind diese Fakta sprechende Zeugnisse für die gewaltige Gefahr, die der Bereitung des Nitroglycerins angehört. Die Vermeidung dieser Gefahr ist unmöglich; — auch dies ist anerkannt. Die für das Nitroglycerin Enthusiasmirten haben bei Neuanlage der Nitroglycerin-Fabriken einzig und allein darauf ihr Augenmerk richten können, die einzelnen Operationen von einander durch natürliche Schutzwälle zu trennen und arbeiten jetzt nur noch in gebirgigem Terrain oder doch in einem solchen Terrain, in welchem, wenn die Gefahr zu Tage tritt, die vorhandenen natürlichen Schutzwälle (welche aber doch mindestens häuserhoch sein müssen, um auch zu nützen) die Devastation der ganzen Fabrik zu verhindern bestimmt sind und die Explosionssphäre nur auf Theile der Fabrik zu beschränken.

Fragt man sich nun, welchen Werth das Nitroglycerin für militairische Zwecke haben könnte, so erscheint dem Verfasser im Hinblick auf den eben erwähnten Passus die Antwort geboten „absolut keinen".

Bevor wir zur Beurtheiluug des fertigen Präparats übergehen, motivirt er diese Antwort dadurch, daß er zunächst der Ansicht ist, daß eine jede selbstständige große Regierung dafür sorgen wird, daß alle explosiven Stoffe, sobald sie als zu militairischen Zwecken eingeführt zu betrachten sind, auch von der Militair-Verwaltung selbst fabrizirt werden müssen.

Sowie ein großer Staat seine Geschütze, seine Gewehre, sein Pulver fabrizirt, so muß, sobald es entschieden sein sollte, daß das Nitroglycerin, sei es allein oder sei es in Verbindung mit andern Substanzen, beispielsweise für Minen, Torpedos, Bomben und Granaten eingeführt wird, der Staat die Fabrikation des Nitroglycerins übernehmen, einerseits um von der Privatindustrie unabhängig zu sein, andrerseits um stets ein und desselben guten Präparats sich vergewissert halten zu können.

Digitized by Google

Es erscheint dies unerläßlich; denn sobald die sogenannten Versuchsstadien vorüber sind, handelt es sich darum, große bedeutende Quantitäten durch die von der Regierung ausgewählten Vertrauensmänner, durch ihre Diener oder Beamteten anfertigen zu lassen, um für die permanente Versorgung aller Torpedos, aller Minen, aller Bomben und Granaten gesichert zu sein, und auch bei dem vermehrten Gebrauch im Krieg auf einen nothwendigen Ersatz bestimmt rechnen zu können.

Diese Gesichtspunkte erfordern also unbedingt — vorausgesetzt, daß das Nitroglycerin und seine Komponenten eingeführt werden sollen, die Etablirung von mehreren Staats-Fabriken; denn ohne diese ist jede weitergreifende Einführung unmöglich, und, selbst wenn die ausdauerndsten Versuche die glücklichsten Resultate liefern, es tritt schließlich die Frage heran: werden wir es auch selbst anfertigen können; das heißt werden wir es auch verantworten können, nach den durch das Jahr 1870 und in den früheren Jahren gelieferten Resultaten die Selbstanfertigung von Nitroglycerin zu übernehmen, wird die Regierung nach Kenntnißnahme der ungeheuren Gefahr die Selbstanfertigung von Nitroglycerin gebieten können?

Der Verfasser, welcher sein halbes Leben fast zur Schaffung und Darstellung von explosiven Stoffen verwendet hat, und welcher durch eigene Arbeiten der nie schlafenden Gefahr bei der Produktion von Nitroglycerin sich bewußt ist, kann nicht anders als hiervon abrathen und davor warnen, dem Gedanken Raum zu geben, daß Staats-Fabriken zur Darstellung von Nitroglycerin etablirt werden.

Ohne sie ist aber die Einführung des Nitroglycerins als integrirender Theil für Explosionen zu militairischen Zwecken undenkbar.

Es möge noch hinzugefügt werden, daß die Zerstörungen, welche durch die Fabrikation des schwarzen Schießpulvers bei zufälligen Explosionen erzeugt werden in absolut keinem Verhältniß mit den furchtbaren Schäden stehen, welche durch die Explosion einer Nitroglycerin-Fabrik herbeigeführt werden, und es ist wohl zu bedenken, daß ein jeder Pulverfabrikant sagen kann, daß er Herr sei über die unheilvolle Kraft, welche das schwarze Schießpulver entwickeln kann und daß es in seiner Macht liege, sie zu bändigen;

Digitized by Google

wogegen der Nitroglycerinfabrikant willenlos den unbekannten Naturkräften gegenüber dasteht.

Soviel über die Anfertigung des Nitroglycerins und den hieraus resultirenden Werth desselben zu militairischen Zwecken.

Wir kommen nunmehr zur Betrachtung des gefertigten Präparats, des Nitroglycerins. Es ist bereits im Beginn dieses Kapitels darauf hingewiesen, daß das Nitroglycerin als solches aus der Verwendung geschieden ist, und zwar seiner Unbeständigkeit wegen und der hieraus resultirenden Gefahr der Aufbewahrung wegen.

Unter allen explosiven Stoffen giebt es nämlich kein unbeständigeres und den fortdauernd höchsten Grad der Gefahr in sich tragendes Präparat als das Nitroglycerin.

Wie sehr dies von den Verfertigern erkannt und anerkannt worden ist, dafür sprechen die vielfachen Bestrebungen, es der Gefahr zu entkleiden. Doch, bevor wir diese Mittel kennen lernen, die man versucht hat, um es als möglichst gefahrlose Substanz dem Publikum zur Verwendung zu übergeben, wollen wir zu beweisen suchen, weshalb die Gefahr vorhanden ist, und weshalb es unmöglich ist, dieselbe dem reinen Nitroglycerin zu entziehen.

Haben wir bei der Fabrikation der Schießbaumwolle erkannt, wie schwierig es ist, der Faser die überschüssige Säure zu entziehen, und wie man schließlich nur hierzu hat gelangen können, indem nach der in England jetzt üblichen Darstellung der Abelschen Schießbaumwolle, man die Faser in einen sogenannten pulp (ähnlich wie die breiartige Papiermasse) zertheilt, um die Kapillarität auf das denkbarste Minimum zu reduziren, damit keine Kontinuität der einzelnen Partikeln vorhanden ist — so wird man erkennen, daß man bei einer Flüssigkeit, wo die Kontinuität doch unlösbar ist, mit solchen Mitteln nicht vorgehen kann. Es ist daher das Auswaschen des Nitroglycerins — so weit und so mannigfach es auch geschehen mag — doch niemals so ausreichend durchzuführen, daß man ein vollständig säurefreies Nitroglycerin darstellen kann. Dazu kommt, daß bei der Bearbeitung des Glycerins in dem Säuregemisch sich verschiedene Nitroprodukte bilden — deren größere oder geringere Verschiedenheit von der Reinheit und der Beschaffenheit sowie von dem spezifischen Gewicht des Glycerins abhängig ist — kurz man hat es schließlich mit einem gewonnenen Präparat zu thun, welches in sich den Keim zur Veränderung, Zersetzung,

Digitized by Google

schließlich zur spontanen Explosion trägt und welches daher über kurz oder lang diesem Stadium der Selbstentzündung entgegengeht.

Die Einflüsse der Luft und der Veränderung derselben durch Wärme und Elektrizität auf die Nitroprodukte sind nicht wegzuleugnen, und ihnen gegenüber ist das Nitroglycerin am meisten sensibel; es sind hierauf die vielfachen Selbstzersetzungen des Nitroglycerins, welche mit freiwilligen Explosionen endeten, zurückzuführen.

Neben diesen hat das Nitroglycerin jedoch noch eine höchst unangenehme Eigenschaft, nämlich die, daß es schon bei 10° C. in eine feste gefrorene Masse übergeht, in welchem Zustand es selbst bei geringem Stoß oder Schlag auf das Leichteste explodirt, ein Uebelstand, welcher die Verwendung und selbst die Fertigung in den kälteren Jahreszeiten fast ganz ausschließt.

Diesen erwähnten Eigenschaften ist es zuzuschreiben gewesen, daß in jedem Jahr mindestens 40 bis 50 verhängnißvolle größere oder kleinere Explosionen, die durch das fertige Präparat herbeigeführt wurden, vorgekommen sind, so daß schließlich das Nitroglycerin ein „noli me tangere“ wurde, und daß es sicherlich der Vergessenheit anheimgefallen wäre, wenn nicht durch die Fabrikanten dahin gearbeitet worden wäre, es möglichst unschädlich machen zu wollen.

Wie weit ihnen dies gelungen ist, unterwerfen wir nunmehr der Kritik.

Der zuerst aufgenommene Gedanke, welcher von Nobel, dem Erfinder des Nitroglycerins, ausging, das Nitroglycerin in reinem Holzgeist (Methylalkohol) aufzulösen und es kurz vor dem Gebrauch durch Behandeln mit Wasser wieder abzuscheiden, hat keine Lebensfähigkeit besessen. Durch die Auflösung wurde zwar die Kontinuität zum Theil aufgehoben, und es sollen für den Transport selbst die Gefahren zwar beseitigt sein; jedoch die Abscheidung des schweren Oels durch das Wasser erforderte neue Manipulationen mit der gefährlichen Flüssigkeit, diese Manipulationen durften niemals bei offenem Licht vorgenommen werden, der großen Leichtentzündlichkeit des Holzgeistes und seiner Dämpfe wegen; ferner verflüchtigte sich der Holzgeist in den Gefäßen mit der Zeit, und das gefahrvolle Nitroglycerin blieb allein zurück, endlich wirkte der Holzgeist selbst chemisch auf das Nitroglycerin.

Digitized by Google

Ebensowenig erwies sich das Mischen des Nitroglycerins mit Sand geeignet, aus welchem Gemenge man kurz vor dem Gebrauch ebenfalls durch Behandlung mit Wasser das Nitroglycerin abschied.

Noch verschiedenartige Vorschläge, welche doch nur darauf hinausgingen, das Nitroglycerin allein während des Transports unschädlich zu machen, bei welchen aber schließlich man immer wieder auf den Gebrauch des reinen abgeschiedenen Nitroglycerins zurückkam, zerfielen in sich in Folge ihrer Unzulänglichkeit.

Da kam Nobel auf den Gedanken, das Nitroglycerin nicht mehr abzuscheiden, also nicht in seiner Reinheit und Unverfälschtheit dem Publikum zu übergeben, sondern mit porösen Substanzen (in Form von Körnern oder Staub) gemengt sowohl zum Transport als auch zum Gebrauch darzustellen.

Hieraus entstanden nun die vielfachen neuen explosiven Stoffe, welche nichts Anderes sind als meistens unschädliche Komponenten, welche mit Nitroglycerin tüchtig getränkt sind, es entstanden der Dynamit, der Lithofrakteur, das Koloniapulver, das Dualin und mehrere andere derselben Sorte. Der Eine wählte als unschädliche Substanz Kieselguhr, der Andere Sägespähne, der Dritte Kohlenstaub, Andere Kaolin oder Thonerde ꝛc.

Halten wir uns nun an den Hauptrepräsentanten, wie sie dem Publikum jetzt, fabrikmäßig dargestellt, dargeboten werden, Dynamit, Lithofrakteur, Koloniapulver und Dualin. Bei den ersten Kategorien dieser explosiven Präparate (bei den Dynamiten) ist die den Krafteffekt erzielende Grundlage ca. 60 bis 75 % Nitroglycerin, welche mit 40 bis 25 % einer anderen den Krafteffekt nicht vermehrenden, sondern geradezu vermindernden Substanz gemischt sind. Der ursprüngliche Dynamit, mit dem Nobel zuerst das Publikum überraschte, enthielt Kieselguhr, eine Infusorienerde; nebenbei vertraten dieses Kieselguhr die anderen erwähnten Substanzen, der Effekt ist bei allen diesen der gleiche, nämlich der von etwa $^3/_5$ bis $^3/_4$ des Nitroglycerins.

Bei der zweiten Kategorie der explosiven Präparate, bei dem Koloniapulver, dem Lithofracteur und dem Dualin sind etwa 40 bis 60 % Nitroglycerin der eine Komponent, der andere ist eine andere Kraft und zwar bei dem Koloniapulver und Lithofracteur das schwarze Schießpulver resp. ein analoges Schießpulvergemenge, bei dem Dualin ein imitirtes chemisches Schießpulver. Man könnte also sämmtliche 3 Repräsentanten Dualin nennen, da sie

Digitized by Google

eben aus der Zusammensetzung von 2 heterogenen Kräften bestehen und hierdurch rangirt diese Kategorie der explosiven Präparate, welche auf der Basis des Nitroglycerins gebildet sind, in den Augen des Verfassers, als kraftliefernde Substanzen vor den Dynamiten, welche bloße Abschwächungen des Nitroglycerins sind.

Der Wunsch und das Streben danach, die so oft sichtbare Gefahr, die das gefertigte Nitroglycerin bei der Aufbewahrung, dem Transport und dem Gebrauch besitzt, durch Vermengung mit den erwähnten Substanzen, zu heben, und die durchaus nicht zu unterschätzende Kraft dem Publikum, frei von Gefahr in der Gestalt der Dynamite oder der Dualine, zur Verfügung zu stellen, ist im Allgemeinen gelungen, jedoch durchaus nicht gänzlich durchgeführt. Seit der Einführung der Dualine und Dynamite sind dennoch Unglücksfälle an der Tagesordnung, und zwar solche, bei welchen man nicht Mangel an Vorsicht oder Unkenntniß als Ursache angeben kann.

Der Zweck der Mengung ist das Unterbrechen der Kontinuität soweit es statthaft ist, ohne die Kraft aufzuheben und es ist einleuchtend, daß, wenn auch in dem Dynamit an irgend einer Stelle der Prozeß der Selbstzersetzung vor sich gehen sollte, derselbe nur lokalisirt bleiben kann, denn die beigefügte Substanz verbietet das Weitergreifen, da sie gegen eine analoge Veränderung vollständig intakt ist und bleibt.

Diese Vermengung ist als ein großer Fortschritt zu betrachten, und, wenn es möglich wäre, die Produktion des Nitroglycerins sicher durchzuführen, so möchte auch der Verfasser wenigstens für die theilweise Einführung der Dynamite resp. der Dualine zu militairischen Zwecken stimmen, was aber bis dato noch nicht gelungen ist und überhaupt wohl niemals gelingen wird.

Die theilweise Einführung hebt der Verfasser aus dem Grunde hervor, weil für Bomben und Granaten die Verwendung sich absolut nicht empfiehlt, da der Stoß der Pulverladung schon die Explosion der Bomben und Granaten herbeiführt, also bereits im Geschütz. Anwendbar wären die Dynamite und Dualine also nur bei Torpedos und für Minen.

Die vorhin erwähnten Unglücksfälle, welche selbst mit Dynamiten und Dualinen noch vorgekommen sind, verdanken ihren Ursprung öfters dem Umstande, daß bei kälterem Wetter auch die Mengungen vermöge des in ihnen vorhandenen Nitroglycerins

Digitized by Google

gefrieren, in welchem Zustand Dynamit- oder Dualinpatronen auch jetzt noch höchst gefahrvoll zu nennen sind, da sie dann auch durch Stoß und Schlag explodiren und andererseits dem Umstande, daß die in gewöhnlichen Papierpatronen sich befindenden Dualin- oder Dynamitmassen sehr häufig in Folge der längeren Aufbewahrung ihre ölige Flüssigkeit, das Nitroglycerin, an das Papier abgeben, welches diese mechanisch auffaugt und solches nitroglycerirtes Papier ist ebenfalls sehr gefährlich und durch Stoß oder Schlag zur Explosion sehr geneigt.

Durch das Voranstehende glaubt der Verfasser zur Genüge dargethan zu haben, daß für die militairischen Zwecke in ihrer Vielseitigkeit, sowohl was den Gebrauch selbst als auch die weder durch die Zeit noch durch den Ort einzuschränkende Verwendung anbetrifft, das Nitroglycerin mit seinen Komponenten kein dankenswerthes dauerndes Präparat sein kann und sein wird. Für militairische Zwecke ist es geboten, daß, nachdem das schwarze Schießpulver für Sprengzwecke als unzulänglich sich erwiesen hat, für sämmtliche wünschenswerthe größere und die des schwarzen Schießpulvers überragende Kraftäußerungen ein neuer explosiver Stoff eingeführt werde, der sowohl für Minen, als für Torpedos, als für Füllung von Granaten und Bomben mit gutem Erfolg anwendbar ist und welcher sich in der Anfertigung, Aufbewahrung und beim Transport, sowie beim Gebrauch doch mindestens nicht gefahrbringender als das schwarze Schießpulver erweist. Und dieser neue explosive Stoff muß zu allen Jahreszeiten, in den veränderlichsten Klimaten geschaffen und bei Tage und bei Nacht an allen Orten benutzt werden können.

Hierdurch unterscheidet sich wesentlich die Beurtheilung eines Explosivstoffes, ob er auch für militairische oder nur für private Zwecke brauchbar ist; denn für letztere fällt zunächst die Bedingung der Selbstfabrikation ganz fort und die Verwendung ist an bestimmte Orte gebunden. Diesen wesentlich von einander geschiedenen Gesichtspunkten entsprechend haben die Dynamite und Dualine zu Gunsten ihrer Verwendung eine große Absatzquelle in dem Innern der unterirdischen Bergwerke gefunden; die Bergbehörden kaufen einfach das Präparat und ob Winter oder Sommer, ist im Innern der Schachte der Bergwerke, wo es zur Verwendung gleich, niemals zu einem Gefrieren kommt, und die mit den Sprengarbeiten beschäftigten Arbeiter gehen täglich, fortdauernd

Digitized by Google

mit dem Explosivstoff um und lernen die Gefahr durch den permanenten Umgang mit demselben vermeiden, wogegen für militairische Zwecke (wie dies im Vorstehenden dargethan ist) höhere, umfassendere Kriterien über die definitive Einführung zu entscheiden haben.

Es bleibt nun noch übrig, den Glanzpunkt der Nitroglycerinkomponenten, der Dynamite und Dualine — denn das Nitroglycerin selbst ist ja bereits auch durch das Publikum ausgeschieden — ihre Kraftäußerung zu beurtheilen.

Wenn ein neuer Explosionsstoff erfunden ist, so kann man sicher sein, daß sein Werth namentlich in der Kraftäußerung überschätzt wird.

Es ist dies auch ganz natürlich.

Das einzige Vergleichsmoment bildet bisher das schwarze Schießpulver, dessen Kraftäußerung als eine „elastische" in seinem Haupteffekt genannt worden ist. Es liegt hierin der Grund dafür, daß ein Vergleich des Nitroglycerins und seiner Komponenten, welche die Repräsentanten einer absolut „starren" auch nicht im Geringsten „elastischen" Kraft sind, mit dem Schießpulver eigentlich ein unzulässiger ist; ebenso unzulässig, als wollte man die Kraft des Knallqueckſilbers mit der des schwarzen Schießpulvers in Vergleich stellen. Beide Kräfte, die starre der Nitroglycerinkomponenten und die elastische des schwarzen Schießpulvers sind so von einander verschieden, daß in einem Fall die eine Ungeheures leistet, wogegen die andere ganz unvermögend ist und umgekehrt.

Die Kraft des Nitroglycerins, die ungeheure Kraft desselben wurde nun schlauer Weise von den Fabrikanten unter solchen Umständen probirt, wo das schwarze Schießpulver keinen Effekt zeigte, und so führte sich eine imaginaire Zahl 10 Mal so stark, auch wohl 12 oder gar 15 Mal so stark als Schießpulver ein, die aber absolut werthlos ist wie 4, 5, 6 oder jede andere.

Namentlich wurde der Krafteffekt, welchen Nitroglycerin und seine Komponenten auf Gußeisen oder Schmiedeeisen äußerte, ein wahres Paradestück, und jeder Laie, besonders wenn ihm nachher die vollständige Wirkungslosigkeit des schwarzen Schießpulvers auf solches Guß- oder Schmiedeeisen vorgeführt wurde, trug die ihm aufgedrungene Zahl, die bis 15 kulminirte, nach Hause.

Später hat es sich gezeigt und der Verfasser hat aus den stattgehabten Parallelversuchen, welche von den in den Bergwerken

Digitized by Google

fungirenden Beamten ihm mitgetheilt sind, ersehen, daß der reelle Werth der Dynamite und Dualine an Orten herausgefunden, wo sowohl jene als auch das Schießpulver seine normale Kraft äußern kann, auf die etwa 3fache Kraft des schwarzen Schießpulvers zurückzuführen ist. Der Schwerpunkt der günstigen Verwendung der Dynamite und Dualine im Innern der Bergwerke ist ganz wo anders zu suchen, als in der faktischen Kraftäußerung; er liegt bei den Gesteinen in der urplötzlichen Gasentwickelung, welche gestattet, daß die Bohrlöcher nicht so tief in das Gestein zu treiben sind, und darin hauptsächlich, daß der Besatz des Bohrloches fast fortfallen kann, oder doch nur aus losen Massen, etwa Sand bestehen kann, endlich darin, daß die Sprengungen auch an Orten, wo Wasser in den Gesteinen sich befindet, durch die Dynamite und Dualine sich ebenso leicht machen lassen wie an trockenen Orten; der Vortheil also liegt für die Bergwerke in den geringeren Gestehungskosten für die Bohrarbeiten und in Sprengungen in nassem Gestein.

Es ist der Schluß aber falsch, daß überall und überhaupt die Dynamite und Dualine immer durchweg einen die dreifache Kraftäußerung dem schwarzen Schießpulver gegenüber wesentlich übersteigenden Krafteffekt besitzen.

Für militairische Zwecke, (das Füllen der Granaten und Bomben muß hierbei wie erwähnt ausgeschlossen werden), bei Minen und bei den Torpedos können die Dynamite und Dualine nun und nimmer eine solche zweckentsprechende Kraftäußerung geben als die vorhin erwähnten beiden Nitroprodukte, die englische Schießbaumwolle und das chemische Schießpulver.

Es blieben also für militairische Zwecke nur noch die Verwendung der Dynamite resp. Dualine übrig, große Eisenmassen, oder Pallisaden, oder Mauern, oder Eisenbahnschienen durch die plötzliche Detonation zu zerstören. Und auch hierin sind sowohl die englische Schießbaumwolle als das chemische Schießpulver ebenbürtige Konkurrenten, wenn sie in gleicher Weise wie die Nitroglycerinkomponenten es stets verlangen, mit einem Kupferzündhut zur Explosion gebracht werden, denn auch sie leisten in dieser Beziehung denselben Effekt, wie die Dualine und Dynamite; nebenbei aber sind sie für die Bomben- und Granatenfüllung sowie für Minen und Torpedos auch zugleich die zweckentsprechenden explosiven Stoffe.

Digitized by Google

Rekapituliren wir nun zum Schluß in der Kürze, den militairischen Gesichtspunkt im Auge behaltend, den Werth der Dynamite und Dualine für eine etwaige Einführung zu militairischen Zwecken, so ergiebt sich, daß dieselben entschieden nicht zur Einführung sich eignen und zwar

1) der äußerst gefahrvollen Anfertigung, Aufbewahrung und Behandlung des eigentlichen Kraftstoffs, des Nitroglycerins wegen;
2) der aus dem Gebrauch in den Bergwerken fälschlich abgeleiteten bei weitem überschätzten an und für sich geringen Kraftäußerung wegen;
3) der Nothwendigkeit wegen, neben dem Nitroglycerin unbedingt noch einen anderen neuen explosiven Stoff einführen zu müssen, da die Nitroglycerinkomponenten nicht für sämmtliche militairische Zwecke erschöpfend ausreichen.

Drittes Kapitel.

Wir haben hier mit nur wenigen Worten derjenigen Zusammensetzungen zu gedenken, deren Basis das chlorsaure Kali bildet.

Die erste Entdeckung, daß die Verbindung von chlorsaurem Kali, gelbem Blutlaugensalz und Zucker eine dem schwarzen Schießpulver analoge Explosion erzeuge, gebührt dem Franzosen Augendre, welcher im Jahre 1849 das nach ihm benannte Augendre'sche Salz erfand.

Weiter ausgebildet wurde diese Erfindung im Jahre 1861 von J. Pohl und gleichzeitig von dem Engländer Reveley, welcher es in größeren Quantitäten in England darstellte. Auf 48 Theile chlorsaures Kali nimmt Reveley 29 Theile gelbes Blutlaugensalz und 23 Theile Rohrzucker.

Die einzelnen Bestandtheile werden für sich gehörig getrocknet, jedes für sich zu ganz feinem Pulver gemahlen und dann innig gemischt, aber nicht zusammen gerieben. Dieses Pulver wird also nicht gekörnt und muß, damit beim Transport keine Entmischung entsteht, sofort in Patronen fest verpackt und verkauft werden. Die Verwendung ist dieselbe, wie die des schwarzen Schießpulvers.

Es giebt außer dieser erwähnten Zusammensetzung noch verschiedene andere, die von der genannten theils in den Aequivalent-

Digitized by Google

zahlen sich unterscheiden, theils auch noch andere Sauerstofflieferer wie z. B. doppelt chromsaures Kali oder Salpeter und statt des Zuckers (des Kohlenstoffträger) irgend eine beliebige vegetabilische Substanz, auch die Kohle selbst substituiren.

Man möge nun eine Zusammensetzung wählen, wie man will, es wird Jedem, welcher mit chlorsaurem Kali zu thun gehabt hat, sofort die Lust vergehen, eine größere Fabrik, die also jährlich mehrere Tausende von Centnern zu liefern hat, zu etabliren; denn davon ist der Verfasser überzeugt, eine einjährige Existenz dürfte dieselbe nicht haben.

Sobald das Mischen, statt durch Händearbeit, durch Maschinen erfolgen muß, ist der sofortigen Explosion des Ganzen Raum gegeben.

Aus der Behandlung des chlorsauren Kalis zum Bedarf in der Feuerwerkerei ist jedem Artilleristen bekannt, daß man es mit einem zur Explosion höchst geneigten Stoff zu thun hat, sobald Kohle, Schwefel oder auch nur Staub beispielsweise bei der Kleinung hinzutritt.

Was die durch diese Mischungen resultirende Kraft betrifft, so ist sie nicht zu verachten; sie ist so bedeutend, daß in England dieselbe zeitweise zur Füllung der Torpedos verwandt worden ist.

Die nach dem Erfinder, einem Kapitain der englischen Marine, Harvey, benannten eigenthümlich in Form kleiner Schiffe konstruirten Torpedos wurden mit dem sogenannten Horsley'schen Pulver — einer Verbindung von chlorsaurem Kali, Blutlaugensalz und Gerbstoff — gefüllt und brachten ausgezeichnete Resultate zu Stande. Das chlorsaure Kali zeigt hierbei noch den großen Vortheil, daß man zur Entzündung der Ladung die konzentrirte Schwefelsäure benutzen kann, welche bis zum Moment der Entzündung in einem gläsernen Behälter abgeschlossen ist. Durch den Druck der Torpedos an die Wand des zu zerstörenden Schiffes wird der Glasbehälter zerbrochen, die Schwefelsäure fließt heraus, kommt in Kontakt mit dem chlorsauren Kali und die Entzündung der Torpedos wird hierdurch erreicht.

Die englische Regierung ist jedoch — wohl auch in Folge des angegebenen Grundes, daß die fabrikmäßige Herstellung dieses Präparats unmöglich wird, hiervon abgegangen und hat die Abel'sche Schießbaumwolle endgültig eingeführt.

Digitized by Google

Es dürfte hieraus hervorgehen, daß die Wiederaufnahme und eine Einführung dieses Explosivstoffes sich von selbst verbietet.

Viertes Kapitel.

Es bleiben nun noch die Pikrinate der Beurtheilung zu unterwerfen, ein Explosivstoff, der in Frankreich aufgefunden auch daselbst bis jetzt hauptsächlich Verwerthung und die faktische Einführung für militairische Zwecke, namentlich zur Füllung von Hohlgeschossen und Torpedos gefunden hat. In England und Amerika werden die schweren Bomben gegen Schiffspanzerplatten auch mit Pikrinaten gefüllt.

Aus diesem Grund gebührt ihnen auch mehr Beachtung, als wie sie den Chlorkaliserien zu Theil werden konnte.

Die Pikrinate sind Mischungen von pikrinsauren Salzen mit Salpeter oder mit Salpeter und Kohle. Die letztere Verbindung sollte auch eine „elastische" Kraft erzeugen; indeß ist sie nicht eingeführt, sie soll zu brisant sein oder wenn weniger brisant, soll sie zu geringe Anfangsgeschwindigkeit geben, also als solche unter dem „schwarzen" Schießpulver stehen.

Einen faktischen Werth haben diejenigen Pikrinate, welche durch die Sprengkraft die für die militairischen Anforderungen der Jetztzeit nicht ausreichende Sprengkraft des schwarzen Schießpulvers übertreffen, also die Verbindungen von pikrinsauren Salzen mit Salpeter.

Die pikrinsauren Salze, die für die Anfertigung der Pikrinate verwendet werden, sind das pikrinsaure Kali und das pikrinsaure Ammoniak, Salze, welche aus der chemischen Verbindung von Kali oder Ammoniak mit der Pikrinsäure entstehen.

Die Pikrinsäure, welche schon lange als Färbemittel für wollene Stoffe im Gebrauch war, wurde zuerst durch Einwirkung von Salpetersäure auf Indigo dargestellt, was bei den theuren Preisen des Indigo ein kostspieliges Präparat lieferte. Neuerdings werden die Destillationsprodukte der Steinkohle, also Kohlenwasserstoffverbindungen oder auch Harze benutzt, um durch Einwirkung der Salpetersäure die Pikrinsäure entstehen zu machen. Diese Destillations-Produkte enthalten Phenylsäure und auf gleichem Weg, wie wir es bei der Schießbaumwolle, dem chemischen Schieß-

Digitized by Google

pulver und dem Nitroglycerin kennen gelernt haben, entsteht, wenn man Phenylsäure mit Salpetersäure behandelt, durch Substitution von Salpetersäure an Stelle des Wasserstoffs die Trinitrophenylsäure, welche wegen ihres scharfen bittern Geschmacks Pikrinsäure genannt wird.

Wenn diese Säure mit der Basis Kali oder Ammoniak eine chemische Verbindung eingeht, entsteht das pikrinsaure Kali oder pikrinsaure Ammoniak.

Wir haben es also hierbei wiederum mit einem Nitroprodukt und somit mit seinen Stärken und Schwächen, seinen Tugenden und Mängeln zu thun.

Berühren wir zunächst die Schwächen, so ist als die Hauptschwäche die Unbeständigkeit zu erkennen.

Die Pikrinsäure ist, da sie ein Produkt von einer Flüssigkeit mit der Salpetersäure ist, unbeständig, das heißt also zur freiwilligen Zersetzung geneigt und dies um so mehr, als die Moleküle in Kontinuität stehen, also eine jede Einwirkung der Luft, Wärme, Elektrizität eine Veränderung hervorzurufen im Stande ist, welche schließlich zur Zersetzung führen kann.

Es ist daher erklärlich, was eben erst durch neuere eingehendere Studien über die Pikrinsäure erkannt ist, daß selbst Stoffe, welche mit Pikrinsäure gefärbt waren — die Pikrinsäure wird nämlich ihrer schönen intensiven gelben Farbe wegen zum Färben von Seide- und Wollstoffen in den Nüancen vom schwachen Strohgelb bis zum Schwefelgelb und Citronengelb angewandt — mitunter zu kleinen Explosionen oder wenigstens zu Bränden in Magazinen Veranlassung gegeben haben.

So wunderbar es klingt, es ist faktisch; und die Ursache für diese seltsame Erscheinung im Wall-Laden des Magaziniers ist darin zu finden, daß an manchen Stellen die Pikrinsäure zu stark aufgetragen in Folge der Einwirkung von höherer Temperatur herausgelöst und der Zersetzung anheimgefallen ist.

Wie gesagt, die Pikrinsäure ist ein Nitroprodukt, bei welchem wie bei dem flüssigen Nitroglycerin die günstigsten Chancen zur Selbstzersetzung vorhanden sind.

Die gewaltige Explosion, welche in dem Laboratorium des Herrn Fontane nahe der Sorbonne in Paris im Jahr 1869 stattfand, und welche durch nicht bedeutende Quantitäten von pikrinsaurem Kali hervorgerufen wurde, ist ein sprechendes Zeugniß für

Digitized by Google

die der Pikrinsäure innewohnende Gefahr. Sie ist zurückzuführen auf den Einfluß, den die Luft, namentlich wenn sie ozonhaltig ist, auf die Nitroprodukte ausübt. Diese Einwirkung wurde durch einige Chemiker weggeleugnet; sie läßt sich aber nicht bestreiten; sie existirt und ist namentlich von großer Bedeutung auf die flüssigen resp. krystallisirten Nitroprodukte.

Es gehört jetzt nicht mehr zu den Hypothesen, daß es zwei Arten von Sauerstoff giebt, die auch in der atmosphärischen Luft existiren; es ist konstatirt, und auch der Verfasser hat ihn höchst interessirende Versuche über die Doppelerscheinung des Sauerstoffs in seinem Laboratorium angestellt, wonach die Existenz des aktiven Sauerstoffs neben der des passiven Sauerstoffs eklatant erwiesen ist. Jener wird durch das Licht und die Wärme sowie Elekrizität hervorgerufen und erzeugt und agirt wie es seine Bezeichnung angiebt — mit Vorliebe auf den einen oder andern Stoff mehr oder weniger. Die Nitroprodukte, sowie auch andere in Folge von Substitution, wie z. B. durch Chlor ꝛc. entstandene Produkte, zeigen sich besonders empfindlich für die Einflüsse des aktiven Sauerstoffs, und hierin liegt der Grund für die wunderbare Erscheinung der urplötzlichen Explosion, wie sie bei der Schießbaumwolle, dem Nitroglycerin und der Trinitrophenylsäure alias der Pikrinsäure in den abgeschlossenen, keiner äußern Einwirkung zugänglichen Magazinen vorgekommen sind. Ist die äußere Luft, die Atmosphäre mit aktivem Sauerstoff gefüllt — und dieser wird ebenfalls durch Licht, Wärme, Elektrizität selbst in größeren Quantitäten erzeugt — so agirt dieselbe auf die Nitroprodukte und mehr oder weniger auf die hierfür mehr oder weniger empfindlichen Nitroprodukte, als wie das Nitroglycerin, die Pikrinsäure und die Schießbaumwolle, und führt zu Selbstentzündungen, zu Explosionen.

Auf diese Ursache ist auch die im Jahre 1869 vorgekommene Explosion des pikrinsauren Kalis im Laboratorim des Chemiker Fontane zurückzuführen.

Von andern Explosionen ist bis dato nichts bekannt geworden, und es ist daher schwierig anzugeben, ob die Pikrinsäure, in der Verbindung mit einer Basis, also ob die pikrinsauren Salze eine große oder geringe Sensibilität gegen die Einflüsse der Luft besitzen.

Digitized by Google

Nehmen wir zu Gunsten dieser Salze an, daß diese Empfindlichkeit nicht groß ist, worüber weitgreifende Versuche anzustellen wären, so dürften wir im Allgemeinen die Einführung dieses neuen explosiven Stoffes als willkommen bezeichnen, denn wir werden sehen, daß zu Sprengzwecken diese Salze sehr gut zu verwenden sind.

Die pikrinsauren Salze, welche bis dato zur Darstellung eines neuen Explosivstoffs herangezogen wurden, sind also das pikrinsaure Kali, welches von Designolle, und das pikrinsaure Ammoniak, welches von Brugère auf das eifrigste Jahre lang beobachtet ist.

Wir haben nicht nöthig, diese beiden Salze für unsere Aufgabe zu trennen, denn ihre Verwendung zur Darstellung der Explosivstoffe ist eine und dieselbe. Es ist nur festzuhalten, daß das Kalisalz kräftiger als das Ammoniaksalz explodirt, woraus abzuleiten ist, daß letzteres vielleicht geeigneter sein dürfte, um zur Bildung einer „elastischen" Kraft herangezogen werden zu können, während ersteres faktisch nur zur Sprengkraft verwendbar ist.

Beide Salze werden mit Salpeter gemengt, um die erwähnte Kraft zu liefern und zwar erhält das pikrinsaure Ammoniak auf 54 Theile 46 Theile Salpeter, um ein Surrogat für das Gewehrpulver zu erzeugen; das pikrinsaure Kali wird zu gleichen Theilen mit Salpeter gemischt, um die größte Sprengkraft zu erzeugen, die eine Verbindung dieser beiden Salze zu schaffen im Stande ist. Sie wird nach den französischen Berichten bis auf das 10fache des schwarzen Schießpulvers angegeben, was der Verfasser jedoch anzuzweifeln sich berechtigt glaubt; um so mehr als diese Angabe aus Frankreich gekommen ist.

Die Fabrikation der Pikrinpulver ist nun folgende:

Die einzelnen Bestandtheile werden zunächst mit etwa 10 % Wasser angefeuchtet, in Stampfmühlen gepulvert; dann wird der entstandene Satz mittelst einer hydraulischen Presse zusammengepreßt, der hierdurch gebildete Pulverkuchen wird gekörnt, diese Körner wie gewöhnlich polirt und getrocknet. Wir haben es also mit einer der schwarzen Schießpulverfabrikation ganz analogen zu thun, und hätten demgemäß auch für die Veränderung der Kraftwirkung dieselben Mittel zur Hand, nämlich die Dosirung, Verdichtung und Kornbildung, was im Allgemeinen zu Gunsten der Pikrinate spricht.

Durch die Beigabe von Kohle zu dem pikrinsauren Salz und dem Salpeter gedenkt Designolle die Sprengkraft seines Pikrinats

Digitized by Google

zu einer elastischen umgestalten zu können. Der Theorie nach ist dieser Gedanke richtig; ob die Praxis diesen Gedanken verwirklicht, darüber liegen noch keine bestätigenden Erfahrungen vor.

Das über die Pikrinate Gesagte möge hinreichen, um eine intensivere Aufmerksamkeit auf sie hinzulenken; Versuche, in kleinen Quantitäten ausgeführt, werden vollkommen dazu führen, ein entscheidendes Urtheil über diese neu hinzugetretenen Repräsentanten der tragbaren Kraft zu fällen.

Was der Verfasser von der Leistungsfähigkeit des pikrinsauren Kali als Sprengkraft während seines längern Aufenthalts in Frankreich im Jahre 1867 und 1868 kennen gelernt hat, bestimmt ihn zu dem vorläufigen Urtheil, daß diese Pikrinate in Bezug auf Verwendung für militairische Zwecke der Schießbaumwolle und dem chemischen Schießpulver aus dem Grunde untergeordnet sind, weil die Herstellungskosten sehr groß sind; denn wenn auch die Darstellung der Pikrinsäure, welche im Jahre 1868 pro Kilogramm noch 30 fr. = 8 Thlr. kostete, auf 1/3 des Preises herabgedrückt ist, so daß sie jetzt mit also 2 Thlr. 20 Sgr. pro Kilogramm bezahlt wird, so dürfte 1 Kilogramm des Pikrinpulver, wozu also 1/2 Kilogramm Pikrinsäure im Werth von 1 Thlr. 10 Sgr. und 1/2 Kilogramm Salpeter im Werth von etwa 3 Sgr. nothwendig sind ꝛc., nicht unter 1 Thlr. 15 Sgr. zu fabriziren sein.

Geben wir nun zu, daß auch eine gute elastische Kraftäußerung zu erzielen wäre, so haben wir in der aus französischen Berichten entlehnten Angabe, daß 2,6 Gramm Pikrinpulver dieselbe Anfangsgeschwindigkeit wie 5,5 Gramm schwarzen Schießpulvers der Kugel im Chassepotgewehr giebt, das Mittel festzustellen, daß 1 Pfd. Pikrinpulver, welches 1 Thlr. 15 Sgr. kostet, doch nur die etwa doppelte „elastische Kraft" des gewöhnlichen schwarzen Schießpulvers liefert, welches mit 4 1/2 Sgr. herzustellen ist; das Verhältniß der Kosten würde also 45 : 9 oder 5 : 1 sein, mithin die Kosten des Pikrinpulvers 5 Mal mehr betragen als die des schwarzen Schießpulvers.

Für das Pikrinpulver als Sprengkraft, geben wir auch zu, daß daselbst die 4fache Kraft des schwarzen Schießpulvers vorhanden ist, würde der Kostenpreis bei gleichem supponirten Krafteffekt doch noch immer um das 2 1/2fache den des schwarzen Schießpulvers übersteigen.

Digitized by Google

Für den Fall, daß kein anderer Explosivstoff vorhanden wäre oder eine gleich große Kraftwirkung, wie das Pikrinpulver sie erzeugt, liefert, dürfte man vor den Kosten nicht zurückschrecken. Den um so viel theureren Stoff jedoch zu wählen, während, wie die vorhergehenden Kapitel zur Genüge dargethan haben, billiger darzustellende zweckentsprechendere „tragbare Kräfte“ vorhanden sind, dafür dürfte kein genügender Grund vorhanden sein.

Mit der Beurtheilung der Pikrinate ist der Verfasser an das Ende seiner Aufgabe geführt. Bis jetzt liegt nichts Neues und zugleich Gutes mehr vor, welches einer Kritik zu unterwerfen wäre.

Während die Chemie, nachdem sie das Gemeingut der arbeitenden und denkenden Menschheit geworden ist und aus den finstern Laboratorien und engen Hörsälen in die weiten und lichten Räume, welche die Industrie erschlossen hat, hinübergeführt ist, tagtäglich neue Offenbarungen, neue Wirkungen, neue Anwendungen in überreicher Fülle für industrielle Zwecke darbietet, bleibt der an und für sich kleine Kreis der „tragbaren Kräfte“, welche für militairische Zwecke verwendbar sind, auf das Aeußerste beschränkt.

Sollte hierin nicht eine Mahnung liegen, daß dem unbedingten Verlangen, der unabweisbaren Anforderung, wie sie die Kriege der neuesten Zeit in Bezug auf die Beanspruchung einerseits gewaltigerer und andererseits mehr bildungsfähigerer „tragbarer Kräfte“ gestellt haben, mehr Rechnung getragen werde und daß hierfür Veranstaltungen zu treffen sind, welche rastlose Arbeiten in diesem neuen Gebiet herbeiführen und fördern, damit auch in dieser Beziehung den großen Anstrengungen und Vervollkommnungen der gigantischen Entwickelung des Militairwesens im Gebiet der Taktik und der Technik, entsprechend im Gebiet der Chemie, die anzustrebende allseitige Vervollkommnung der „tragbaren Kraft“ rechtzeitig zur Reife gelange?

Schultze,
Major und Direktor der Pulverfabrik
in Metz.

Digitized by Google

III.

Ueber die Konstruktion von Kontreminensystemen.

Als Einleitung zu einer Betrachtung über die zweckmäßigste Konstruktion der Kontreminensysteme sei es gestattet, an einige geschichtliche Thatsachen zu erinnern.

Die Minenvertheidigung in Sebastopol hat wesentlich dazu beigetragen, daß die Belagerung dieser Festung sich so sehr in die Länge zog. Sie wurde in einem großen Maßstabe mit Energie geführt und hat Erfolge gehabt.

Der Minenkrieg spielte sich vor dem Bastion IV. ab. Das Kontreminensystem war hier in aller Eile improvisirt worden und bestand aus einer großen Anzahl von nahe aneinander liegenden Hauptgallerien mit wenigen oder gar keinen Branchen. Es lag nur ca. 5 M. unter der Erdoberfläche, weil sich in dieser Tiefe zwischen den Felsschichten eine leicht zu bearbeitende Erdschicht vorfand.

Im Laufe der Vertheidigung machten sich zwei Uebelstände geltend:

1. Man fühlte sich außerordentlich durch die Gefahr bedroht, daß der Angreifer unter das Kontreminensystem gelangen und dasselbe zugleich mit einem Theil des Werkes in die Luft sprengen könnie, ehe man ihm bei der felsigen Bodenbeschaffenheit schnell genug entgegen getreten sei.

2. Die Ventilation in dem Kontreminensystem erwies sich als äußerst schlecht und eine durchgreifende Besserung derselben war dringend nöthig.

Um diese Uebelstände zu beseitigen wurde einerseits ein zweites Kontreminensystem unter das erste gelegt mit einer Tiefenlage von ca. 12 M. unter der Erdoberfläche und anderseits wurden die Hauptgallerien durch durchgehende Quergallerien verbunden, so

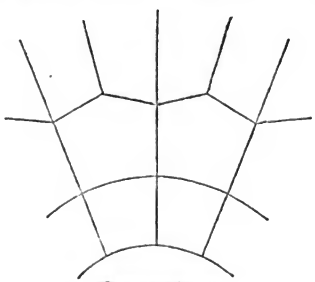
Digitized by Google

daß eine durch das ganze Kontreminensystem gehende Luftcirculation entstand.

Beide Verbesserungen erwiesen sich als durchaus praktisch.

Als der Angriff die Teten des oberen Kontreminensystems etwas zurückgedrängt hatte, gelang es aus dem untern Stockwerk bis unter die vom Angreifer besetzten Trichter zu gehen, und man würde von hier aus den Minenangriff zurückgeworfen haben, wenn die Erstürmung des Platzes dem Minenkrieg nicht ein Ziel gesetzt hätte.

Von der Herstellang der Quergallerien im Minensystem war General v. Todtleben so befriedigt, daß er, als es nothwendig wurde vor dem Malakoff ein neues Kontreminensystem anzulegen, dasselbe von vornherein mit Quergallerien (also den sog. Enveloppe- oder Umfassungsgallerien der älteren Minensysteme) ausführen ließ nach der hier eingeschalteten Skizze. Zum Minenkrieg ist es in diesem Kontreminensystem nicht gekommen.



Kontreeskarpe

Aus den Ecouten des oberen Stockwerks behorchte man mit größter Genauigkeit die oberirdischen Arbeiten des Feindes, so daß auch in der Nacht gegen diese frisch begonnenen Arbeiten ein äußerst wirksames Feuer von den Werken eröffnet werden konnte.

Die aus dem flach liegenden oberen Stockwerk abgegebenen Quetscher warfen von vornherein, unbeabsichtigt, kleine Trichter aus. Diese waren für den Angreifer als Logements nicht zu benutzen. Dagegen machte diese oberirdische Minenwirkung einen großen moralischen Eindruck auf die Franzosen. Neben dem Respekt vor dem überhaupt äußerst energischen Gegner war es diese

Digitized by Google

Furcht vor den Minen, welche die Franzosen abhielt, eine gewaltsame Unternehmung gegen das Bastion IV auszuführen. Einer solchen standen fast gar keine materiellen Hindernisse im Wege. Die Entrees der Kontreminen lagen ganz schutzlos im Graben. Unmittelbar vor dem Sturm auf den Malakoff sprengten die Franzosen aus der letzten Parallele vor demselben 3 Minen, ohne daß daselbst ein Minenkrieg geführt wurde; lediglich zu dem Zweck, um „den Truppen die Ueberzeugung beizubringen, daß die Angriffsmineure Herren des unterirdischen Terrains seien" (s. Todtleben).

Man muß bedenken, daß in einem langwierigen Festungskriege die Truppen des Angriffs allmälig die Frische, die sie im Feldkriege zeigen, einbüßen, und daß hier große moralische Wirkungen durch unbedeutende Ereignisse hervorgerufen werden.

In den zahlreichen Belagerungen der Kriege des 16. und 17. Jahrhunderts machte der Vertheidiger vielfach mit Absicht von dem großen moralischen Effekt von oberirdisch wirkenden Minen Gebrauch und stets mit gutem Erfolge. Man benutzte die Kontreminengänge theils dazu, um den feindlichen Mineur unterirdisch aufzusuchen und seine Arbeiten mit der Hand zu zerstören — eine systematische Vertheidigung durch Quetschminen kannte man nicht — theils benutzte man sie dazu, um gegen die Arbeiten und Truppen des Angriffs auf dem Glacis oberirdisch wirkende Minen spielen zu lassen. Brachte man eine solche Mine zu Stande, so hatte sie stets eine außerordentlich große Wirkung.

Welche Anforderungen muß nun heut zu Tage ein zweckmäßig konstruirtes Kontreminensystem erfüllen?

Zunächst muß es eine möglichst vortheilhafte Vertheidigung gegen den förmlichen Minenangriff gestatten.

Dazu gehört: ein weites Vorgreifen der Teten, eine systematische Anordnung der Ecouten, gegründet auf die Anwendung der Quetschminen, wie wir sie in unseren Minensystemen haben, eine tiefe Lage des Kontreminensystems, damit möglichst große Quetschminen in Anwendung kommen können und damit man der immer sehr unbequemen Möglichkeit, daß der Angreifer unter das Kontreminensystem gehen könnte, überhoben ist.

Innerhalb des so angeordneten Minensystems muß der Vertheidiger sich aber ferner unbehindert bewegen können. Dies ist eine Anforderung, die für die Minenvertheidigung gerade so gut

Digitized by Google

gilt, wie für jede Vertheidigung in einer befestigten Position. Eine energische Vertheidigung wird durch zu viele Abschnitte im Innern lediglich gehemmt.

Man denke sich den Minenkrieg gegen ein Kontreminensystem vor der Kapitale oder vor dem Schulterpunkte eines unserer detachirten Forts geführt.

Von einer Kontreeskarpengallerie als Minenvorhaus gehen etwa 5 Hauptgallerien aus. Jede Hauptgallerie hat im vorderen Treffen ihre 3 bis 5 Ecouten. Angegriffen sind 2 höchstens 3 Hauptgallerien. Die übrigen sind für die Vertheidigung ganz unbenutzbar. Hat der Vertheidiger in den 2 oder 3 Hauptgallerien nun wirklich die Möglichkeit sich frei zu bewegen, seine Thätigkeit frei entfalten zu können?

Der ganze Boden- und Materialien-Transport geht durch die wenigen Hauptgallerien und drängt sich auf eine Stelle des Minenvorhauses zusammen. Die Ventilationsvorrichtungen, Pulvertransporte, der Transport von Kranken, Alles ist auf dieselben Wege angewiesen. Der dirigirende Offizier muß in wichtigen, zur Eile mahnenden Momenten die langen Hauptgallerien, die vielleicht noch durch Transporte verschiedener Art verstopft sind, hin- und herlaufen, nur um einige benachbarte, aber verschiedenen Hauptgallerien angehörende Ecouten besuchen zu können.

In 3 Ecouten aus einer Hauptgallerie ungefähr gleichzeitig zu laden und zu verdämmen dürfte mit der größten Schwierigkeit verbunden sein.

Dazu kommen nun die Schwierigkeiten der Ventilation. Eine natürliche Luftcirculation fehlt ganz. Eine stärkere Anhäufung von Mannschaften an einer Stelle genügt deshalb schon, um ohne kräftige künstliche Ventilation überhaupt nicht arbeiten zu können. Ein Schuß in einer der Ecouten kann genügen, um eine Hauptgallerie mit allen davon abhängigen Ecouten für einige Zeit unbenutzbar zu machen.

Denkt man sich dagegen nun die 5 Hauptgallerien dieses Kontreminensystems durch etwa 2 durchgehende Quergallerien verbunden, welche seitwärts irgend wie in die freie Luft ausmünden, die vordere Quergallerie unmittelbar hinter den Ecouten des ersten Treffens, die hintere etwa halbenwegs bis zur Minen-Vorhalle, so macht man zunächst die nicht direkt angegriffenen Hauptgallerien benutzbar. Man kann Transporte aller Art durch sie gehen lassen,

Digitized by Google

man kann sie als Depotplätze benutzen. Der dirigirende Offizier kann sich mit Leichtigkeit ohne Zeitverlust nach jedem Punkt des Minensystems begeben. Zu jeder Ecoute führen nunmehr 2 oder 3 Wege aus der Minenvorhalle. Hat man vor einer Hauptgallerie in 3 Ecouten gleichzeitig zu laden und zu verdämmen, so kann man der Arbeiterkette jeder Ecoute einen besonderen Weg anweisen.

Hauptsächlich aber ist die Ventilation ganz wesentlich erleichtert. Es stellt sich zunächst eine natürliche Luftcirculation in dem ganzen Minensystem her, welche es schwerlich zu einer Verpestung der Luft lediglich in Folge der Anhäufung von Mannschaften kommen läßt. Eine leichte Nachhülfe durch Pump- oder Saugapparate muß jedenfalls eine gute Luft im ganzen Minensystem dauernd herstellen, sofern nicht einzelne Ecouten durch Pulverexplosionen verpestet werden. Zur Reinigung der Luft in Ecouten, in denen geschossen worden ist, bedarf es auch dann der künstlichen Ventilation. Man ist nun aber für die vor einer Hauptgallerie liegenden Ecouten nicht mehr auf einen Weg angewiesen, sondern kann auch aus den nebenliegenden Gallerien die Ventilation zuführen. Die im ganzen Minensystem herrschende Luftcirculation wird es einerseits schwerlich zu einer starken und dauernden Verpestung einer Hauptgallerie resp. deren Branchen ꝛc. kommen lassen; anderseits ist man, wenn dieser Fall eintritt, nicht unbedingt auf die Benutzung dieser Hauptgallerien angewiesen, sondern hat andere Wege disponibel. Endlich aber ist man durch eine zweckmäßige Benutzung von Abschlußthüren in den verschiedenen Theilen des Minensystems in den Stand gesetzt, den Pulvergasen ganz bestimmte Wege anzuweisen und sie von denjenigen Theilen weg zu leiten, welche man zur Benutzung offen halten will.

Die Vortheile der Enveloppe-Gallerien sind in die Augen springend. Alle ältern Minensysteme enthalten sie. Vor Sebastopol hat man von Neuem ihren Werth schätzen gelernt.

Es fragt sich, ob diese Umfassungsgallerien so große Nachtheile haben, daß von ihrer Anwendung Abstand genommen werden muß.

Die ihnen hauptsächlich zugeschriebenen Nachtheile sind folgende:

1. „Sie bieten dem Feinde die Flanke, sind deshalb schnell zerstört, ohne sich gehörig vertheidigen zu können."

Digitized by Google

Dieser Vorwurf dürfte unberechtigt sein. Die Umfassungsgallerien sind gar nicht für den Kampf bestimmt. Diesen sollen die vor ihnen gelegenen Ecouten führen.

Man könnte ebenso gut die Branchen verwerfen, weil sie dem Feinde wenigstens immer in Etwas die Flanke bieten. Der Kampf kommt erst nach gänzlicher Zerstörung der Ecouten an die Umfassungsgallerien heran, also dann wenn das vordere Treffen überhaupt zerstört ist und wenn man sich auf ein hinteres Treffen zurückziehen muß. Ob dann vorn außer den Ecouten auch die Umfassungsgallerie zerstört ist, dürfte gleichgültig sein.

2. „Die Umfassungsgallerien verstoßen gegen das Prinzip der successiven, abschnittsweisen Vertheidigung. Ist der Feind an einer Stelle in das Minensystem eingedrungen, so kann er sich im ganzen System ausbreiten und mit einem Schlage dem Kampf ein Ende machen."

Dieser Vorwurf hat eine scheinbare Berechtigung. Wird nämlich die Vertheidigung unachtsam und energielos geführt, wird der Horchdienst nicht gehörig betrieben, läßt man den Feind unbehelligt arbeiten statt ihn durch eine rastlose Thätigkeit fortwährend zurückzuwerfen und zu beunruhigen, hat man nicht den Muth dem Feinde auch unter Umständen mit der blanken Waffe entgegenzutreten, so kann dieser Fall allerdings eintreten. Ein thätiger und energischer Vertheidiger dagegen fürchtet diesen Fall nicht, weil er ihm nicht vorkommen kann. Es ist gar nicht abzusehen, wie bei nur einiger Achtsamkeit dieser Fall eintreten könnte. Die Kriegsgeschichte liefert dafür kein Beispiel. Und schließlich lassen sich ja genug vertheidigungsfähige Abschlüsse in den Gallerien anlegen. Ganz abgesehen davon hat die Sache aber auch ihre zwei Seiten. Kann einerseits der Angreifer an einer Stelle eingedrungen sich im ganzen Minensystem ausbreiten, so ist anderseits dem Vertheidiger die Gelegenheit gegeben, dem eingedrungenen Feinde von allen Seiten entgegen zu eilen und ihn hinaus zu werfen. Letzteres ist bei isolirten Hauptgallerien nicht möglich; ist hier der Feind eingedrungen und ist, was wahrscheinlich dann der Fall, in dieser Hauptgallerie überhaupt nur eine geringe und unachtsame Mannschaft vorhanden, so bemächtigt sich der Feind der ganzen Hauptgallerien, sperrt deren Entree und hat nun den Vortheil, abgeschlossen vom Gegner sein Zerstörungswerk bis zur Kontreeskarpe unbehelligt ausführen zu können. Ein thatkräftiger Vertheidiger

Digitized by Google

wird letztere Möglichkeit für bedenklicher halten als den den Umfassungsgallerien zugeschriebenen Uebelstand.

3. „Die Umfassungsgallerien geben dazu Veranlassung, daß die Pulverdämpfe aus einer Ecoute das ganze Minensystem durchziehen und unbenutzbar machen."

Dieser Punkt findet seine Erledigung schon in dem früher Gesagten. Die Dämpfe können allerdings das ganze Minensystem durchziehen, aber sie treten dann überall viel weniger intensiv auf und sie können auf die verschiedenste Weise und auf den verschiedensten Wegen schnell beseitigt werden. Auch ist es unbenommen, die Dämpfe durch Abschlüsse an geeigneten Punkten auf bestimmte Stellen zu beschränken.

Die übrigen gegen Umfassungsgallerien erhobenen Vorwürfe — Benutzung derselben zur Herstellung von Parallelen gegen die Festung, Komplizirtheit des Systems ꝛc. — bedürfen weiter keiner Widerlegung.

Ein gut konstruirtes Kontreminensystem muß also Umfassungsgallerien besitzen. Sie würden bei unseren Minensystemen sich einfach durch eine Verbindung der Branchen ergeben.

Das Kontreminensystem muß nun ferner gegen gewaltsame Unternehmungen des Feindes gesichert sein.

Die Sicherung der Minenentrees wird hier übergangen, da sie direkt nichts mit der Einrichtung der Kontreminensysteme zu thun hat und eine sehr eingehende Erwägung erfordert, namentlich bei den detachirten Forts. Dagegen ist hier die Sicherung des Kontreminensystems gegen Zerstörung durch einen überraschenden Schachtminenangriff in Erwägung zu ziehen. Zunächst gewährt eine möglichst tiefe Lage des Kontreminensystems, welche schon aus anderen Gründen gefordert werden muß, einen gewissen Schutz gegen den Schachtminenangriff.

Aus einem sehr tief liegenden Minensystem läßt sich im Uebrigen aber nichts gegen einen Schachtminenangriff unternehmen. Eine aktive Vertheidigung läßt sich also nur durch oberirdische Mittel führen, d. h. durch das Feuer von den Werken und durch Ausfälle, allenfalls unterstützt durch passive auf dem Glacis angebrachte Hinderniß-mittel, namentlich Fladderminen und sog. Landtorpedos. Auf letztere Hinderniß-mittel dürfte nur ein geringer

Digitized by Google

Verlaß sein; es bleibt immer von Zufälligkeiten abhängig, ob sie zur richtigen Zeit am richtigen Ort wirken.

Für die oberirdische aktive Vertheidigung kommt Alles darauf an, daß der Schachtminenangriff rechtzeitig in Erfahrung gebracht wird. Der von der Infanterie zu leistende Sicherheitsdienst dürfte dafür nicht ausreichenden Verlaß gewähren.

Die Möglichkeit, aus Minengallerien unter dem Glacis jede Arbeit des Feindes auf dem letzteren aufs genaueste zu behorchen, bietet ein Mittel, auch einen Schachtminenangriff sofort in Erfahrung zu bringen. Je flacher diese Horchgänge liegen, um so mehr werden sie sich für diesen Zweck eignen. Solche flach liegenden Horchgänge ließen sich zugleich dazu benutzen, um gegen die Arbeiten des Schachtminenangriffs sofort Fladderminen spielen zu lassen, deren Wirkung unfehlbar eine sehr bedeutende sein würde. Bevor auf die Anlage derartiger flachliegender Horchgänge weiter eingegangen wird, muß ein anderer Punkt, der bei der Anlage der Kontreminensysteme in Erwägung zu ziehen ist, erörtert werden.

Wird der Angreifer es überhaupt zu einem Minenkriege kommen lassen? Was kann ihm ein tiefliegendes Kontreminensystem schaden, wenn er ohne Rücksicht auf dasselbe Verbauungen auf dem Kamm des Glacis anlegt? In der That gar nichts. Oberirdisch wirkende Minen lassen sich aus dem Kontreminensystem nicht zünden, weil dadurch das Minensystem zerstört werden würde. Und aus der Firste der Gallerien zur Anlage von Fladderminen vorzugehen, hat seine sehr bedeutenden Schwierigkeiten. Bohrminen sind nur in besonders günstigen Bodenarten herzustellen.

Es bleiben also lediglich oberirdische Mittel, das Feuer von den Werken und Ausfälle, welche den Angreifer zum Minenkriege nöthigen können.

Denkt man sich heut zu Tage den Angriff gegen ein detachirtes Fort bis zum Fuß des Glacis durchgeführt, so wird man gewiß nicht immer darauf rechnen können, daß das angegriffene Werk selbst noch eine bedeutende aktive Vertheidigungsfähigkeit entwickeln kann. Jedenfalls wird es stets höchst wünschenswerth sein, diese aktive Vertheidigung durch andere Mittel unterstützen zu können. Vor Allem aber wird es wiederum darauf ankommen, möglichst schnell und sicher Nachricht zu erhalten, sobald der Feind in der Nacht von der letzten Parallele aus versucht mit flüchtigen Sappen, namentlich mit einer flüchtigen Glacisкrönung, oder auch

Digitized by Google

mit völligen Sappen über das Kontreminensystem hinweg vorzugehen, um ihn gleich im Beginn der Arbeiten durch Feuer von den Werken und durch Ausfälle zurückweisen zu können und ihn zum unterirdischen Angriff zu zwingen. Auch hierzu scheint der von der Infanterie zu leistende Sicherheitsdienst nicht ausreichend. Es ist auch hierfür wünschenswerth, einen Horchdienst in flach unter dem Glacis liegenden Horchgängen zu organisiren. Und diese Horchgänge geben wiederum Gelegenheit, gegen die Arbeiten des Feindes Fladderminen spielen zu lassen, welche den oberirdischen Angriff gegen die nächtlichen feindlichen Unternehmungen höchst wirksam unterstützen werden.

Es muß also über einem Kontreminensystem das Vorhandensein eines oberen Stockwerkes von flachliegenden Horchgängen gefordert werden, dessen Aufgabe es ist, den Feind überhaupt zum regelmäßigen Minenangriff zu zwingen. Erreicht wird diese Aufgabe aus dem oberen Stockwerk:

1) durch einen regelmäßig organisirten Horch- und Meldedienst gegen alle Arbeiten des Feindes auf dem Glacis, mögen es Sappenarbeiten oder flüchtige Minenarbeiten sein, und

2) durch Zünden von Fladderminen gegen diese feindlichen Unternehmungen; die Wirkung dieser Fladderminen wird allen geschichtlichen Erfahrungen nach eine sehr bedeutende sein.

Fladderminen aus einer Tiefe von 2 M. bis 2,5 M. mit Ladungen von etwa 20 bis 30 Kilo ergeben keine Trichter, welche der Feind irgend als Logements benutzen könnte. Diese Horchgänge dürften nicht tiefer liegen, als daß sie gegen ein zufälliges Aufgraben durch den Angriff geschützt sind. Ihre Firste müßte also 2 bis 3 M. tief liegen.

Die Aufgabe dieses oberen Stockwerkes ist also, nicht am Minenkriege selbst Theil zu nehmen. Es hat deshalb nicht aus einem systematisch angeordneten Minensystem zu bestehen. Es genügen vielmehr einige ganz einfache, in kleinen Dimensionen ausgeführte Minengänge, welche ein leichtes Vorgehen nach allen Richtungen gestatten. Also es empfiehlt sich am meisten ein Ausbau in holländischen Rahmen bei der Armirung oder im Laufe der Belagerung. Doch müßte im Frieden für gesichert liegende Minenentrees gesorgt sein. Das eigentliche Kontreminensystem muß mit den Firsten seiner Gallerien wenigstens 2 M. unter der Sohle der Gallerien des oberen Stockwerkes liegen. Es ergiebt sich

Digitized by Google

daraus eine Tiefenlage von mindestens 7 M. für die Sohlen der Gallerien des Kontreminensystems, eine Tiefe, die aber auch aus anderen Gründen als Minimum gefordert werden muß.

Der gegen die Anlage oberer Stockwerke bei Kontreminensystemen erhobene Einwand, daß sie vom Angreifer gleichzeitig mit dem unteren Stockwerk durch seine Trichterminen zerstört werden, also überflüssig sind, ist hinfällig, weil das obere Stockwerk seinen Zweck schon erfüllt hat, wenn es überhaupt nur den Angreifer zum regelmäßigen Minenkriege gebracht hat.

Als Gesammtresultat dieser Betrachtungen ergiebt sich:

Ein gut konstruirtes weit mit seinen Teten vorgreifendes Kontreminensystem muß eine möglichst tiefe Lage haben, mit Umfassungsgallerien und mit einem oberen Stockwerk, das aus einfachen Horchgängen besteht, versehen sein.

Diese Anforderungen verlangen namentlich bei der Armirung mehr Anlagen und Arbeiten für Minenzwecke, als jetzt gewöhnlich dafür angesetzt werden. Es könnte schließlich gefragt werden, ob es sich überhaupt verlohnt, die Anlagen für Minenzwecke noch zu vermehren? Es wird aber genügen, auf die unendlichen Vortheile für die Vertheidigung hinzuweisen, wenn der Angreifer zum förmlichen Minenangriff gebracht wird. Der Minenkrieg kostet dem Angreifer sehr viel Zeit In einer Periode, wo der Vertheidiger fast ganz auf eine passive Haltung angewiesen ist, bietet ihm der Minenkrieg ein aktives, offensives Element, welches moralisch nur vortheilhaft wirken kann. Dabei kostet dem Vertheidiger ein Minenkrieg nicht einmal große Opfer. Der ganze Minenkrieg von Sebastopol, der in einem sehr großen Maßstabe geführt wurde, kostete den Russen 191 Mann Todte, Verwundete und Kontusionirte; und der Pulververbrauch betrug $\frac{1}{2}$ Prozent des von der Artillerie verschossenen Pulvers.

Es dürfte nichts überflüssig und zu kostspielig sein, was den Angreifer zur Eröffnung des förmlichen Minenangriffes nöthigen kann.

Berlin im Oktober 1873.

Bendemann,
Hauptmann.

Digitized by Google

IV.

Lederne Kanonen.

Man nimmt gewöhnlich an, daß die ledernen Kanonen von König Guſtav Adolph erfunden und zuerſt gebraucht worden ſeien, weil ſie wegen ihrer großen Leichtigkeit gut zu transportiren waren. Allein es finden ſich für ihr früheres Beſtehen, wenn auch in kleinerem Maße, unleugbare Beweiſe z. B. in dem Landshuter Harniſchkammer-Inventarium von 1562, worin von einer langen ledernen Buchſe mit Kugel-Modell die Rede iſt. Guſtav Adolph hat die ledernen Kanonen, welche er 1626 bei ſeinen Truppen einführte, unſtreitig vervollkommt und auch bei der Belagerung von Wormditt gebraucht, allein als Erfinder darf weder dieſer König, noch der gewöhnlich als ſolcher genannte deutſche Freiherr Melchior v. Wurmbrandt, oder der nordbrittiſche Baron Robert Scot, welche beide in ſchwediſchen Dienſten ſtanden, angeſehen werden. Dieſe Erfindung iſt offenbar weit älter.

Ein lederner Mörſer, um Bomben daraus zu werfen, wird im Arſenal zu Venedig aufbewahrt und ſoll, wie man dort angiebt, aus dem Jahre 1349 herſtammen; er dürfte aber wohl jedenfalls jünger ſein. Man erinnert ſich auch hierbei der mancherlei Stellvertreter der metallnen Geſchütze und namentlich der hölzernen Kanonen, welche ſchon wiederholt um 1525—30 erwähnt werden. Dieſelben waren rundum mit eiſernen Ringen umgeben.

Was nun die ledernen Kanonen anbetrifft, ſo wechſelte ihr Kaliber von 1—4 Pfd. Die Seele des Rohres beſtand aus einem Kupfer-Cylinder, deſſen Dicke $^3/_4$ Kugeldurchmeſſer betrug. Die Länge dieſes Cylinders betrug 16 Kugeldurchmeſſer. Boden und Traube waren in den Cylinder eingeſchraubt. Ebenſo war der Zündkern von Kupfer in das Bodenſtück eingeſchraubt. Der Cylinder war in ſeiner ganzen Länge von Abſtand zu Abſtand

Digitized by Google

mit eisernen Reifen umgeben, über welche ein Gebinde von Stricken lief, das mit mehreren Lagen von Firniß, (Mastix) überzogen wurde. Auf dieser Mastixlage befand sich abermals ein Gebinde von Stricken und darüber wieder eine Lage Kitt, womit so lange fortgefahren wurde, bis das Bodenstück die Dicke des Kugeldurchmessers erreicht hatte. Der letzte Ueberzug bestand aus getheertem Leder, was dem ganzen Rohre den Namen verlieh. Die Pulverladung betrug ¼, höchstens ⅓ des Kugelgewichts; das Stück wurde nur mit Kartätschen geladen. Der Kartätschschuß, welcher bis dahin nur im Festungskriege üblich war, wurde durch Gustav Adolph auch bei dem Feldgeschütze eingeführt. Die Kartätschen bestanden meistens aus Musketenkugeln, öfters aber auch aus Stücken alten Eisens und befanden sich bald in hölzernen, bald in blechernen Büchsen, oder in Beuteln von Leinewand, zuweilen auch nur in einem Geflechte von Weidenruthen. Das Rohr der Lederkanone im Gewichte zu 90 Pfd. mit seiner leichten Lassete konnte bequem von 2 Mann gezogen werden.

Uebrigens rechtfertigten diese Lederkanonen die hohen Erwartungen nicht, welche man sich von denselben gemacht hatte. Schon im Jahre 1631 schafften die Schweden dieselben wieder ab, weil sie sich in der Schlacht bei Breitenfeld so sehr erhitzten, daß sich die Schüsse von selbst entzündeten; auch gaben sie nur kurze Schußweiten.

Im Jahre 1629 kündigte ein gewisser Lieutenant Wolf Müller von Chemnitz an, daß er im Besitze des Geheimnisses sei, Lederkanonen anzufertigen, welche gegen die metallenen Geschütze viele Vorzüge besitzen sollten. Sein Landesherr, der Kurfürst von Sachsen beauftragte den Obersten v. Schwalbach sich über diesen Lieutenant Müller und sein Geheimniß zu erkundigen. Auf den günstigen Bericht des Obersten — „da solche Stücke wegen ihrer Leichtigkeit, bequemen Fortbringens und Ersparung Pulvers nicht geringe zu achten, sondern im Felde gegen den Feind, wie nicht weniger in hohen Gebirgen und in Morästen, allda mit schwerem Geschütz nicht fortzukommen, mit großem Nutz und Vortheil zu gebrauchen sind“ — u. s. w. befahl der Kurfürst 2 Ledergeschütze anzufertigen, wozu gegeben wurde:

57 flr. 3 gr. in baarem Gelde, 17 flr. 3 gr. für 60 Pfd. Zinn, 51 flr. 9 gr. für 2¼ Ctr. Garkupfer. Von dem Kupfer erhielt der Kupferschmied 2 Ctr., welcher daraus ein 4½ Elle

Digitized by Google

langes Blech, welches 90 Pfd. wog, anfertigte und 12 Pfd. zum Mundloch, Korn und Zündlochkern verwendete. Der Abgang beim 2maligen Schmelzen betrug 16 Pfd., der übrig bleibende Rest wurde dem Kupferschmied als Bezahlung für die geleistete Arbeit überlassen.

Der Versuch mit diesen Lederkanonen muß aber sehr ungünstig ausgefallen sein, da es in einem Wagezettel des Zeughauses zu Dresden vom 14. Juni 1630 heißt: „Verzeichniß, was das Kupfer und Zinn vom zersprungenen ledernen Stück im Kurfürstlichen Zeughause zu Dresden gewogen hat: ½ Ctr. 26 Pfd. Kupfer und 34 Pfd. Zinn ist vom ledernen Stück im Zeughause verwogen worden." —

Da späterhin der Lederkanonen nicht mehr erwähnt wird, so ließ man es wahrscheinlich bei diesem einmaligen verunglückten Versuche bewenden.

V.

Literatur.

Geschichte der Belagerung von Straßburg im Jahre 1870 von R. Wagner, Hauptmann im Ingenieur-Korps. Auf Befehl der Königl. General-Inspektion des Ingenieur-Korps und der Festungen nach amtlichen Quellen bearbeitet. 1. Theil mit 3 Plänen und 8 Beilagen. Berlin 1874. F. Schneider und Komp. (Goldschmidt und Wilhelmi.) 2 Thlr.

Auf Befehl der General-Inspektion des Ingenieur-Korps und der Festungen wird eine Geschichte der Belagerungen der französischen Festungen im deutsch-französischen Kriege 1870/71 von dabei betheiligten Ingenieur-Offizieren auf Grund amtlicher Quellen bearbeitet, erscheinen, wovon hier der 1. Theil, die Belagerung von Straßburg betreffend, durch Ingenieur-Hauptmann Wagner bear-

Digitized by Google

beitet, vorliegt. Derselbe enthält die Ereignisse bis zur Berennung und die Schilderung des Zustandes dieser Festung. Wir erhalten eine eingehende Beschreibung des Vorterrains und der Werke mit einem interessanten Rückblick auf die Entstehungsgeschichte derselben, wodurch wir z. B. erfahren, daß bei dem Einmarsch der Franzosen 30. September 1681 sich Vauban selbst befand, um sofort den neuen Besitz durch Verstärkung der alten Werke der deutschen freien Reichsstadt dauernd zu sichern. Schon im Winter wurde Alles provisorisch armirt, um im folgenden Frühjahre mit dem permanenten Ausbau zu beginnen, wobei der Neubau der Citadelle im Osten, zum Trutz gegen Deutschland und zur Niederhaltung der Bürgerschaft voranstand.

Die aus den Archiven geschöpften Verhandlungen über die Zustände der Festung gewähren uns interessante Einblicke in die Sorglosigkeit der leitenden Behörden und wie vor lauter aggressiven Gelüsten die Sicherheit des eigenen Besitzes vernachlässigt wurde.

Wie bei der Armee sich an die Ueberraschung mit den Mitrailleusen die ausschweifendsten Hoffnungen knüpften, so war es vor Straßburg die Ausrüstung einer Rheinboot-Flotille, welche fast allein mit Energie betrieben wurde, während jeder, der namentlich das Fahrwasser des Oberrheins kennen gelernt hat, schon allein wegen des ungenügenden Wasserstandes die begründetsten Zweifel an Erfolgen hegen mußte. Erst das Eintreffen der flüchtenden Truppen von Wörth rüttelte aus dem bisherigen Siegestaumel auf, worauf denn am 7. August General Uhrig die Festung in Belagerungsstand erklärte. Ueber die Zusammensetzung der Besatzung werden die ausführlichsten Angaben mitgetheilt. Die beigegebenen sauber gezeichneten Pläne erleichtern das Verständniß.

Die vorliegende Belagerungsgeschichte ist nicht nur für die Spezialwaffe höchst interessant, sondern wir können sie auch jedem Offizier überhaupt, welcher sich über die Obliegenheiten, Stellung ꝛc. eines Kommandanten einer Festung zu belehren strebt, zur Beachtung empfehlen. Die militairischen Verhältnisse überhaupt, die Verhältnisse der Mobilgarden, der seßhaften Nationalgarde ꝛc. sind so klar dargestellt, die Zeitgeschichte, die französischen Eigenthümlichkeiten ꝛc. sind erzählend der Art mit eingewebt, daß auch jeder Nicht-Fachmann das Buch mit Interesse lesen wird.

Digitized by Google

Inhalt.

		Seite
I.	Geschichte des Ostpreußischen Fuß-Artillerie-Regts. Nr. 1	1
II.	Ueber die Natur und die Kräftäußerung der explosiven Stoffe der Jetztzeit, sowie über deren Verwendungsfähigkeit für militairische Zwecke	28
III.	Ueber die Konstruktion von Kontreminensystemen . . .	81
IV.	Lederne Kanonen	91
V.	Literatur	93

Digitized by Google

V.

Von den treibenden Kräften.

(Schluß.)

Kraftäußerung des Schießpulvers.

1. Unter Kraftäußerung des Schießpulvers versteht man die Größe der von demselben bei seiner Verbrennung hervorgebrachten Wirkung; in der Artillerie also die dem Geschoß und Geschütz ertheilte Größe der Bewegung und zwar sowohl diejenige, welche durch die Geschützladungen sich als Fortbewegung von Geschoß und Geschütz bemerklich macht, als auch die der Sprengladungen, kundgegeben durch das Zerspringen der Hohlgeschosse, und sie beruht bekanntlich auf der Expansion der bei der Verbrennung des Schießpulvers entwickelten Gase. Die erwähnte zweite Art der Kraftäußerung ist aber erfahrungsmäßig mit jedem nur irgend brauchbaren Pulver stets in genügender Weise zu erreichen, da von einer besondern Gleichmäßigkeit in der Wirkung dabei abgesehen werden kann und eine zu heftige nicht wohl denkbar ist; sie fällt daher außer Betracht und wir haben uns hier nur mit ersterer

> der dem Geschoß und dem Geschütz durch Verbrennung einer bestimmten Ladung ertheilten Geschwindigkeit, natürlich nach allen Richtungen hin,

zu beschäftigen. Außer der unmittelbar sichtbaren Wirkung, dem Fortfliegen des Geschosses und dem Rücklauf und Bucken des Geschützes, begreifen wir unter dem Begriff der Kraftäußerung, also durch diejenige Wirkung, welche auf die Seelenwände des Rohrs ausgeübt, dasselbe in seinem Umfange vergrößert und schließlich sein Zerspringen zur Folge haben kann.

Digitized by Google

In älteren und neueren Werken und Schriften ist zuweilen der Ausdruck „absolute Kraft" des Pulvers gebraucht; meist ohne nähere Bestimmung dieses Begriffs, und wir wollen uns daher zunächst über denselben ins Klare zu setzen versuchen. Denkt man sich eine Kubikeinheit Schießpulver in dem Raume, den sie gerade ausfüllt, vollständig verbrannt, und nimmt an, daß die entwickelten Gase auch unter solchem Drucke ihre Natur beibehalten, so würde der nun gegen die Wände der Einschließung geäußerte Druck in Atmosphären ausgedrückt eine Absolutzahl für die Wirkung dieser Quantität Pulver in der grade beliebten Form abgeben können. Eine wirkliche Absolutzahl ist er darum nicht, weil die Gestalt jenes Quantums hierbei von bedeutendem Einflusse ist wegen des größeren oder geringeren Verlustes an Wärme durch Leitung, der in allen Fällen der Anwendung jedenfalls nicht unbedeutend ist, indem alle Ladungen zum größten Theile immer von Metall, also einem guten Wärmeleiter, umgeben sind, wie es auch die bedeutende Erhitzung der Geschützröhre beim Schießen zeigt; es müßte daher auch noch die Form, in welcher sich jene Kubikeinheit befinden soll, festgesetzt werden. Nimmt man dieselbe aber auch als bestimmt, z. B. die einer Kugel an, oder sieht gleichzeitig mit der Wärmeleitung von derselben ab, so müßte wenigstens die Größe der Wärmeentwickelung bekannt sein, und diese ist, wie früher gezeigt worden, noch höchst unvollkommen; wozu noch besonders hinzutritt, daß die erste Bedingung: ob die entwickelten Gase unter so starkem Drucke noch das Mariotte'sche Gesetz befolgen, vollständig vor unserer Einsicht verborgen ist, und wir nur wissen, daß die koërciblen (wie z. B. Kohlensäure) von demselben abweichen, wenn sie sich ihrem Kondensationspunkte nähern. Es ist daher nach unserer Meinung der Begriff einer absoluten Kraft oder Kraftäußerung des Schießpulvers ein gar nicht zu präcisirender. Alle Bestimmungen der absoluten Kraft des Pulvers basiren deswegen auch entweder auf einer rein theoretischen Spekulation über die Menge und Expansivkraft der bei der Verbrennung entwickelten Gase, und die hieraus abgeleiteten Resultate sind nach dem oben Gesagten ganz illusorisch; oder es liegen ihnen Versuche zum Grunde, dann geben sie aber immer die Leistungen des Pulvers unter bestimmten Verhältnissen, also keine Absolutzahlen und verfallen in den erst gerügten Fehler, wenn zur Ermittelung sogenannter Absolutwerthe aus wirklich

Digitized by Google

vorhandenen Thatsachen eine nicht begründete Spekulation zu Hilfe genommen wird, welche nämlich noch um so mehr von der Wahrheit abweichende Resultate liefert, wenn die angestellten Versuche nicht mit der nöthigen Sorgfalt vorgenommen worden und überhaupt nicht über begründete Zweifel erhaben sind, wie die sonst an sich sehr interessanten des Grafen Rumford 1793, von welchen weiter unten noch mehr die Rede sein wird.

2. Den ersten ausführlicheren Versuch, die Kraft des Pulvers zu bestimmen, hat Robins*) in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts gemacht und ging dabei von Folgendem aus. Durch Versuche unter dem Recipienten einer Luftpumpe fand er, daß die Pulvergase im Pulver 244 Mal dichter seien, als die gewöhnliche Luft (4ter Satz), und stellte aus anderen Versuchen den Satz auf: „die Elastizität der aus dem Pulver erzeugten flüssigen Materie ist, wenn die übrigen Umstände einerlei sind, ihrer Dichte oder Zusammenpressung proportional". (3ter Satz). Die Temperatur, welche bei der Verbrennung erzeugt wird, nimmt Robins als die des weißglühenden Eisens an, und da er gleicherweise gefunden, daß die atmosphärische Luft bis auf diesen Grad erhitzt das 4fache ihres Volumens an Raum einnimmt, so findet er schließlich die Kraft des Pulvers durch Uebertragung dieses Gesetzes auf die im Pulver enthaltene flüssige Materie 244 . 4 Mal, also ca. 1000 Mal größer als die der Atmosphäre, d. h. = 100 Atmosphären. Diese Angabe ist offenbar zu gering, da hier noch gar nicht auf diejenige Abnahme der Expansivkraft der Gase gerechnet ist, welche durch die Wärmeableitung der Umgebung stattfindet und zudem für einen Raum gelten soll, welchen das Pulver im festen Zustande gerade ausfüllt. Es liegt dies einmal darin, daß die Annahme der 244maligen Dichtigkeit eine zu geringe ist; dasselbe gilt von der Temperatur, welche jedenfalls, wie später noch gezeigt werden wird, bedeutend höher ist, und dann ist das im 3ten Satze aufgestellte Gesetz nicht richtig, auch von Robins nur für sehr kleine Unterschiede in der Dichtigkeit der Gase gefunden und geprüft worden. Schon Euler, dessen Anmerkungen beiläufig bemerkt, das Ro-

*) Neue Grundsätze der Artillerie enthaltend die Bestimmung der Gewalt des Pulvers u. s. w. aus dem Englischen des Herrn Benjamin Robins übersetzt und mit vielen Anmerkungen versehen von Leonhard Euler. Berlin 1745 S. 69—106.

Digitized by Google

bin'sche Buch vornehmlich schätzenswerth machen, beschränkt diesen Satz in der bezüglichen Anmerkung und findet den Druck von 100 Atmosphären als zu niedrig gegriffen*). Ueberhaupt hat dieser große Gelehrte qualitativ das Richtige geahnt, und ist bei dem damaligen Stande der Naturwissenschaften der Wahrheit bewundernswerth in seinen Muthmaßungen nahe gekommen, welche er in der Anmerkung zum Vorbericht des Verfassers ausspricht. Diese merkwürdige Stelle (S. 66—68) lautet:

„. . .

„Der Herr Professor David Bernoulli hat auch diese Materie in seinem unvergleichlichen Werk von der Hydrodynamik, so anno 1738 zu Straßburg gedruckt ist, sehr ausführlich abgehandelt, in der 10ten Sektion, allwo er aus einigen Experimenten behauptet, daß die Elastizität der im Pulver enthaltenen Luft mehr als 10000 Mal größer sei, als der natürlichen. Wenn also die Elastizität der Luft in eben der Proportion mit der Zusammendrückung zunähme, so müßte auch die Luft im Pulver 10000 Mal dichter als die gewöhnliche Luft, womit wir umgeben sind, und folglich das Pulver mehr als 10000 Mal schwerer sein, als die ordentliche Luft. Da nun das Wasser nur ungefähr 1000 Mal schwerer ist, als die Luft, die Schwere des Pulvers aber nicht viel vom Wasser verschieden ist, so sieht man wohl, daß diese Hypothesis unmöglich bestehen kann, wenn auch gleich das Pulver nichts Anderes wäre als zusammengepreßte Luft. Daher glaubt obgemeldeter Autor, daß die Regel, kraft welcher die Elastizität der Luft ihrer Dichte proportional sein soll, bei sehr starken Zusammendrückungen nicht mehr Platz habe, und daß vielleicht die natürliche Luft, wann dieselbe zum Exempel nur in einem 1000 Mal kleineren Raum zusammengedrückt wird, schon eine 10000 Mal größere Elastizität erlange: welche Meinung mit der angenommenen Lehre von der Beschaffenheit der Luft sehr wohl bestehen kann. Da aber der Herr Bernoulli diese Folgen aus der Resistenz der Luft herleitet, und dieselbe beständig den Quadraten der Geschwindigkeit proportional setzt; unser Autor aber die Resistenz bei sehr schnellen Bewegungen weit größer befunden hat: so werden diese Folgen eine Korrektion nöthig haben, wodurch man vielleicht die Elastizität

*) S. 103—105 und S. 139 ebendaselbst.

Digitized by Google

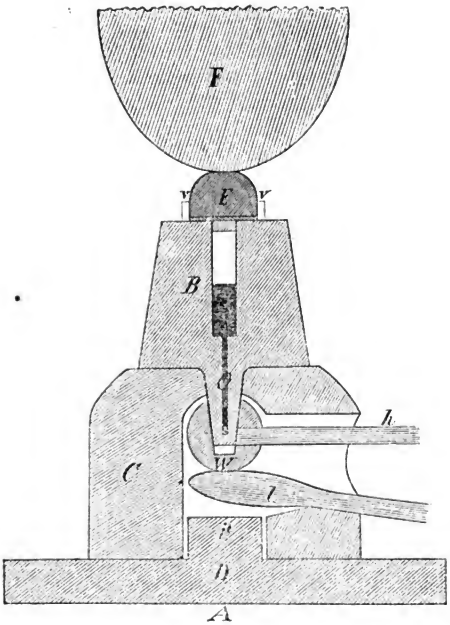
der im Pulver enthaltenen Luft nicht mehr so erstaunlich groß anzunehmen genöthigt sein wird."

So wenig, wie aus dem Mitgetheilten hervorgeht, die Robins'schen Zahlen als absolute gelten können, so kommt doch der Druck von 1000 Atmosphären, wenn man ihn als solchen betrachtet, wie sich derselbe unter den beim Schießen gewöhnlichen Umständen äußert, der Wirklichkeit schon ziemlich nahe, und Euler hat durch seine Schätzung, daß der Druck der Pulvergase bei Verbrennung in einem der Ladung gleichen Raume größer als 1000, aber doch viel niedriger, als 10000 Atmosphären sei, die Wahrheit zwischen diesen Grenzen eingeschlossen.

Ganz von diesen Angaben abweichende Resultate sind diejenigen, welche der Graf Rumford aus seinen zahlreichen Versuchen abgeleitet hat, und auf welche ich, außer dem Interesse, welches die Versuche selbst bieten, die einzigen bis jetzt in dieser Art angestellten, auch deswegen näher eingehen will, weil ein berühmter Artillerist unserer Zeit der Oberst Piobert auf dieselben seine „évaluation de la force absolue de la poudre" gründet, welche „force absolue" er schließlich zu 29178 Atmosphären angiebt*), eine Zahl, welche, wie sich bei näherer Beleuchtung der Rumford'schen Versuche zeigen wird, viel zu groß ist, und sich demnach weiter von der Wahrheit entfernt, als die Euler'sche Schätzung.

3. Rumford bediente sich bei seinen Versuchen, die Kraft des Pulvers zu messen, eines sehr großen, eigens dazu konstruirten Apparates, dessen wesentlichsten Theil die nachstehende Zeichnung im Durchschnitt darstellt. A ist eine Unterlage von hartem Stein, welche auf solidem Mauerwerk ruht, und die aus geschmiedetem Eisen bestehende kreisförmige Platte D trägt. Auf derselben befindet sich der Untersatz C aus Bronze und auf diesem der kleine Mörser B aus Schmiedeeisen. Die Platte hatte 8 Zoll Durchmesser, und die Mündungsweite des kleinen Kanons oder Mörsers betrug 6,35 Mm. (1/4 Zoll) und konnte durch eine Halbkugel E aus gehämmerten Stahl geschlossen werden, welche um den Verschluß noch sicherer und dichter zu machen mit einem kupfernen Zapfen in die Mündung des kleinen Geschützes genau passend

*) Traité d'artillerie théorique et pratique. Partie théorique et experimentale par Piobert p. 323—326.



eingriff, mit der Bestimmung das Gewicht F, welches den Pulvergasen den Austritt aus dem Mörser verwehren sollte, zu tragen. Letzteres bestand als größtes angewandtes aus einer 24pfündigen Kanone von 8081 Pfd. avoir dupoids Gewicht (1 Pfd. avoir dupoids = 0,9072 Pfd. pr. Gewicht) die sich in einem aus 2 senkrechten Balken und 3 Querhölzern zusammengesetzten Gerüste auf- und niederbewegen konnte. Es wurden im Anfange jedoch auch kleinere Gewichte gebraucht, wie die nachstehende Tabelle der Versuche zeigt. Die Seele des Geschützes B hatte eine Länge von 54,10 Mm., endigte in den schmalen Zündkanal O von 43,46 Mm. Länge und nur 1,78 Mm. Weite und faßte überhaupt etwa 25 Gran Pulver deutsches Apothekergewicht, welche Ladung die Seele vollständig ausfüllte. Am unteren Ende war der Zündkanal geschlossen, und die Entzündung der in demselben befindlichen

Ladung bewirkte man durch eine, an einem Stiel h befestigte eiserne Kugel W, welche eine dem Zapfen O entsprechende Aushöhlung besaß, und auf diesen geschoben wurde, nachdem man sie bis zur Glühhitze gebracht hatte. Die Ergebnisse der Versuche nebst den sie begleitenden Umständen giebt die folgende Uebersicht.

Nr. des Versuchs.	Zeit des Versuchs 1793.	Beschaffenheit der Atmosphäre.		Pulverladung ausgedrückt		Angewandtes Gewicht zur Verhinderung d. Entweichung der Gase		Beobachtungen.
		Therm. F.	Barometer, engl. Zoll.	in Gran.	in Tausendtheil. d. Seelenraums	in Pfunden avoir dupoids.	in Atmosphären.	
	St. M.							
1	23. Febr. 9. 00	31°	28,58	1	39	504,8		Die Gase blieben eingeschlossen. Das Gewicht unbewegt.
2	9. 30	—	—	2	78	—		Desgleichen.
3	25. Febr. 9. 00	37°	28,56	3	117	—		Desgleichen.
4	10. 15	—	—	4	156	—		Desgleichen.
5	10. 30	—	—	5	195	—		Desgleichen.
6	11. 00	—	—	6	234	—	685,6	Das Gewicht bewegte sich ein wenig.
7	3. 00	57	28,37	1	39	14,16		Das Gewicht wurde mit einem Knall gleich einem Pistolenschuß in die Höhe gehoben.
8	3. 15	—	—	—	—	26,5		Desgleichen.
9	3. 30	—	—	—	—	38,9		Desgleichen.
10	3. 45	—	—	—	—	51,3	77,86	Das Gewicht hob sich mit sehr schwachem Geräusch.
11	4. 00	—	—	—	—	57,4		Das Gewicht bewegte sich kaum.
12	26. Febr. 9. 00	34	28,1	2	78	163,5		Das Gewicht erhob sich nicht.
13	9. 15	—	—	—	—	124,0		Das Gewicht wurde unter starkem Knall gehoben.
14	9. 30	—	—	—	—	130,5		Das Gewicht hob sich mit schwachem Geräusch.

Digitized by Google

Nr. des Versuchs.	Zeit des Versuchs 1793.	Beschaffenheit der Atmosphäre.		Pulverladung ausgedrückt		Angewandtes Gewicht zur Verhinderung d. Entweichung der Gase		Beobachtungen.
		Therm. F.	Barometer, engl. Zoll.	in Gran.	in Tausendtheil. d. Seelenraums	in Pfunden avoir dupoids.	in Atmosphären.	
	St. M.							
15	9. 45	—	—	—	—	133,0		Das Gewicht hob sich mit noch schwächerem Knall.
16	10. 00	—	—	—	—	134,2	182,3	Das Gewicht bewegte sich ein wenig.
17	3. 00	48	28,31	3	117	186,3		Das Gewicht hob sich mit starkem Knall.
18	3. 15	—	—	—	—	198,7		Desgleichen.
19	3. 30	—	—	—	—	204,8		Das Gewicht hob sich mit schwachem Knall.
20	3. 45	—	—	—	—	208,5		Desgleichen.
21	4. 00	48°	—	—	—	212,24	288,2	Das Gewicht hob sich kaum ohne Knall.
22	27. Febr. 3. 00	50	28,36	4	156	269,2		Das Gewicht wurde mit großem Knall gehoben.
23	3. 15	—	—	—	—	274,13		Ebenso.
24	3. 30	—	—	—	—	277,9		Das Gewicht hob sich mit schwächerem Knall.
25	3. 45	—	—	—	—	281,57	382,4	Das Gewicht bewegte sich kaum, kein Geräusch.
26	28. Febr. 9. 00	34	28,32	5	195	319,68		Das Gewicht hob sich mit starkem Knall.
27	9. 15	—	—	—	—	351,37		Desgleichen.
28	9. 30	—	—	—	—	400,9		Desgleichen.
29	10. 00	—	—	—	—	475,2		Das Gewicht hob sich nicht.
30	3. 00	48	28,35	—	—	443,5		Desgleichen.
31	3. 15	—	—	—	—	425,65		Desgleichen.
32	28. Febr. 3. 30	48	28,35	5	195	419,46		Das Gewicht hob sich nicht.
33	3. 45	—	—	—	—	413,27	561,2	Das Gewicht bewegte sich ein wenig.
34	1. März 9. 00	34	28,35	7	273	535,79		Das Gewicht hob sich mit starkem Knall.
35	9. 15	—	—	—	—	548,14		Desgleichen.

Digitized by Google

Nr. des Versuchs.	Zeit des Versuchs 1793.	Beschaffenheit der Atmosphäre.		Pulverladung ausgedrückt		Angewandtes Gewicht zur Verhinderung d. Entweichung der Gase.		Beobachtungen.
		Therm. F.	Barometer, engl. Zoll.	in Gran.	in Tausendtl. d. Seelenraums	in Pfunden avoir dupoids.	in Atmosphären.	
	St. M.							
36	9. 30	—	—	—	—	560,52		Das Gewicht hob sich mit starkem Knall.
37	3. 00	59	28,34	—	—	572,9		Desgleichen.
38	3. 15	—	—	—	—	585,28		Das Gewicht hob sich mit schwachem Knall.
39	3. 30	—	—	—	—	597,66	811,7	Das Gewicht bewegte sich ein wenig ohne Geräusch.
40	3. 45	—	—	8	312	690,52		Das Gewicht hob sich mit sehr starkem Knall.
41	4. 00	—	—	—	—	752,42		Desgleichen.
42	4. 15	—	—	—	—	783,37		Desgleichen.
43	2. März 9. 00	50	28,32	—	—	876,22		Das Gewicht wurde nicht gehoben.
44	9. 15	—	—	—	—	845,19		Das Gewicht wurde etwas gehoben mit schwachem Knall.
45	9. 30	—	—	—	—	857,64	1164,8	Das Gewicht bewegte sich ein wenig ohne Geräusch.
46	9. 45	—	—	9	351	961,65		Das Gewicht wurde mit starkem Knall gehoben.
47	10. 00	—	—	—	—	1209,4		Das Gewicht bewegte sich nicht.
48	10. 30	—	—	—	—	1142,3	1884,3	Das Gewicht bewegte sich ein wenig ohne Geräusch.
49	3. 00	52	28,33	10	390	1456,8		Das Gewicht wurde nicht gehoben.
50	3. 30	—	—	—	—	1329,9		Das Gewicht wurde mit starkem Knall gehoben.
51	5. März 9. 00	32	28,2	—	—	1387,5		Das Gewicht bewegte sich ein wenig; kein Knall.
52	9. 15	—	—	11	429	1708,2		Das Gew. hob sich nicht.

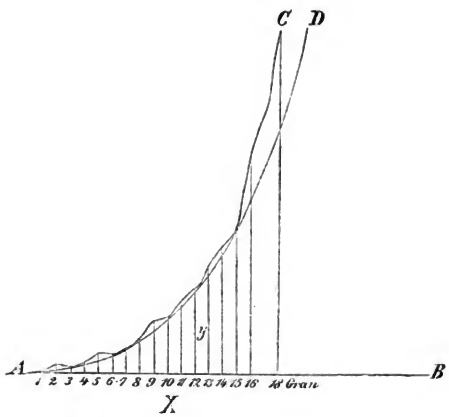
Nr. des Versuchs.	Zeit des Versuchs 1793.	Beschaffenheit der Atmosphäre.		Pulverladung ausgedrückt		Angewandtes Gewicht zur Verhinderung d. Entweichung der Gase.		Beobachtungen.
		Therm. F.	Barometer, engl. Zoll.	in Gran.	in Tausendtheil. d. Seelenraums	in Pfunden avoir dupoids.	in Atmosphären.	
	St. M.							
53	9. 45	36		—	—	1616,2		Das Gewicht hob sich nicht.
54	10. 15	—		—	—	1615,2		Das Gewicht wurde mit schwachem Knall gehoben.
55	10. 45	—		—	—	1634,0	2219,0	Das Gewicht bewegte sich wenig; kein Knall.
56	6. März 9. 00	42	28,34	12	468	1943,3		Das Gewicht hob sich nicht.
57	9. 30	—		—	—	1932,2		Desgleichen.
58	10. 30	—		—	—	1907,4		Desgleichen.
59	11. 00	—		—	—	1878,4		Das Gewicht hob sich mit starkem Knall.
60	11. 30	—		—	—	1895,1	2537,7	Das Gewicht bewegte sich wenig, ohne Knall.
61	3. 00	42	28,3	12	507	2112,7		Das Gewicht hob sich mit starkem Knall.
62	3. 15	—	—	—	—	2204,6		Desgleichen.
63	3. 30	—	—	—	—	2266,5		Desgleichen.
64	3. 45	—	—	—	—	2290,3		Das Gewicht hob sich mit schwachem Knall.
65	4. 00	—	—	—	—	2422,0	3288,3	Das Gewicht bewegte sich ein wenig ohne Knall.
66	9. März 9. 00	43	28,31	14	546	3213,0		Das Gewicht hob sich nicht.
67	9. 30	—	—	—	—	3093,0		Desgleichen.
68	10. 00	—	—	—	—	2968,0		Desgleichen.
69	10. 30	—	—	—	—	2846,0		Das Gewicht hob sich mit starkem Knall.
70	10. 45	—	—	—	—	2908,0		Das Gewicht hob sich mit schwachem Knall.
71	11. 00	—	—	—	—	2939,0		Das Gewicht hob sich mit noch schwächerem Knall.

Digitized by Google

Nr. des Versuchs.	Zeit des Versuchs 1793.	Beschaffenheit der Atmosphäre.		Pulverladung ausgedrückt		Angewandtes Gewicht zur Verhinderung d. Entweichung der Gase.		Beobachtungen.
		Therm. F.	Barometer, engl. Zoll.	in Gran.	in Tausendtel. d. Seel-raums	in Pfunden avoir dupoids.	in Atmosphären.	
	St. M.							
72	11. 15	—	—	—	—	2951,0	4008,0	Das Gewicht bewegte sich wenig ohne Knall.
73	11. 30	—	—	15	585	3750,0		Das Gewicht hob sich nicht.
74	11. 45	—	—	—	—	3568,0		Desgleichen.
75	12. 15	—	—	—	—	3477,0	4722,5	Das Gewicht bewegte sich wenig ohne Knall.
76	11. März 9. 00	43	28,3	16	624	4037,0		Das Gewicht hob sich mit starkem Knall.
77	9. 15	—	—	—	—	4284,0		Desgleichen.
78	9. 30	—	—	—	—	4532,0		Desgleichen.
79	4. April 3. 00	70	28,2	—	—	5027,0		Desgleichen.
80	3. 15	—	—	—	—	5138,0		Das Gewicht hob sich mit schwachem Knall.
81	3. 30	—	—	—	—	5262,0		Das Gewicht hob sich nicht.
82	3. 45	—	—	—	—	5220,0	7090,0	Das Gewicht bewegte sich wenig ohne Knall.
83	5. April 3. 00	68	28,3	17	663	8081,0		Das Gewicht hob sich nicht.
84	3. 30	—	—	18	702	8081,0	10977,0	Das Gewicht hob sich mit starkem Knall, gleich einem Flintenschuß.
85	4. 00	—	—	—	702	8700,0		Die Hülse des Zündkanals wurde zerrissen, die Explosion war von einem starken Knall begleitet.

Indem man nun annahm, daß wenn sich das Gewicht bewegt hätte, ohne daß ein Knall gehört und ein Entweichen der Gase wahrgenommen wurde, der durch die Pulvergase im Innern des kleinen Geschützes ausgeübte Druck, dem von Außen auf die Mün-

dung desselben ausgeübten, gleich käme, wurden die betreffenden Ergebnisse, also die der Versuche 11, 16, 21, 25, 33, 39, 45, 48, 51, 55, 60, 65, 72, 75, 82 in einer Kurve dargestellt, indem man die Ladungen x als Abscissen, und die Dichtigkeiten der Gase y in Proportionaltheilen senkrecht auf die Abscissenlinie AB als Ordinaten auftrug*). Auf diese Weise ergab sich die Kurve AC, welche trotz ihrer Unregelmäßigkeit doch genügend in die Augen fallend zeigte, daß das von Robin aufgestellte Gesetz, wonach die Ladung und Dichtigkeit, also x und y stets ein konstantes Verhältniß beobachten



(s. o.), welche Ansicht, wie mitgetheilt, schon Euler bekämpft hatte, in Wirklichkeit nicht stattfindet, sondern die Dichtigkeiten in einem bei weitem größeren Verhältniß als die Ladungen zunehmen, denn es hätte sich sonst AC als grade, oder doch beinahe gerade Linie finden müssen. Die durch Fehler im Versuch entstandenen Unregelmäßigkeiten kompensirte man, und erhielt die Kurve AD konvex gegen AB, welche die Resultate der Versuche, soviel als

*) Vgl. überhaupt hierüber: Expériences de Rumford pour déterminer la force de la poudre in Piobert, traité d'artillerie, partie théorique et experimentale p. 293—322.

Digitized by Google

möglich von Fehlern befreit darstellen sollte. Da y in einem größeren Verhältniß als x wächst, so schließt Rumford, indem er als Gleichung für die konstante Kurve die Form

$$y = x^m$$

annimmt, daß m offenbar größer wie 1 sein muß, und setzt

$$y = x^{1+z}$$

wo x immer in Tausendtheilen des Seelenraums angegeben gedacht wird, so daß also der Werth $x = 1000$ die Ladung bezeichnet, welche die Seele des Geschützes vollkommen ausfüllt. Aus den aufgeführten Versuchen zeigt sich nun, daß wenn x von 1 Gran bis 18 Gran oder 0,039 bis 0,702 wächst, z zunimmt von 0 bis 0,4 und da nach der Mehrzahl der Versuche angenommen wurde, daß, „sobald x gleichmäßig wächst, auch z gleichmäßig wachse", man das Verhältniß von x zu z habe

$$z : x = \frac{4}{10} : 1000$$

oder $$1000\,z = \frac{4x}{10}$$ (s. S. 315 ebendaselbst)

wonach sich dann die Gleichung ergab

$$y = x^{1+0{,}0004\,x}.$$

Danach berechnete man die Dichtigkeiten y und erhielt so folgende auf der nächsten Seite stehende Tabelle.

Aus der Gleichung $y = x^{1+0{,}0004\,x}$ ergeben sich die Werthe von y in der ersten Kolumne, und um den Druck in Atmosphären zu erhalten, müßte diese noch mit dem konstanten Faktor 1,841 multiplizirt werden.

Zur Bestimmung der absoluten Kraft des Pulvers wurde noch eine Reihe von Versuchen angestellt, da, wie die Differenzen in Tabelle II. zeigen, die Abweichungen der Rechnung von dem Versuch doch gar zu bedeutend werden. Das Belastungsgewicht betrug hierbei immer 8081 Pfd. avoir dupoids oder 9431 Atmosphären; aber diese Versuchsweise zeigt noch viel mehr Unregelmäßigkeiten als die erste von uns mitgetheilte*) und es wurde daraus folgender Schluß gezogen (S. 322).

*) S. Piobert traité d'artillerie; experiences de Rumford p. 320.

Pulverladung		Werth des Exponenten $1+0{,}0004\,x$	Spannung der entwickelten Gase oder Werth von y aus der Gleichung $y = x^{1+0{,}0004\,x}$		Spannung der Gase nach den Versuchsresultaten.	Differenz
in Gran.	in Tausendtheilen des Seelenraums.		in Proportionalthl.	in Atmosphären.	in Atmosphären.	in Atmosphären.
1	39	1,0156	41,294	76,822	77,86	+ 1,838
2	78	1,0312	89,357	164,506	182,30	+ 17,794
3	117	1,0468	146,210	269,173	228,2	— 40,973
4	156	1,0624	213,784	393,577	382,4	— 11,177
5	195	1,0780	294,409	541,640	561,2	+ 19,560
6	234	1,093	389,919	717,841	685,6	— 32,241
7	273	1,1092	503,723	927,353	811,7	— 115,653
8	312	1,1248	638,889	1176,19	1164,8	— 12,390
9	351	1,1404	799,223	1471,37	1551,3	+ 79,930
10	390	1,1560	989,169	1821,06	1884,3	+ 63,240
11	429	1,1716	1213,91	2234,81	2219,0	— 15,810
12	468	1,1872	1479,50	2723,77	2573,7	— 150,07
13	507	1,2028	1793,00	3300,91	3283,3	— 17,61
14	546	1,2184	2162,69	3980,52	4008,0	+ 27,48
15	585	1,2340	2598,18	4783,26	4722,5	— 60,76
16	624	1,2496	3110,73	5726,83	7090,0	+ 1363,17
17	663	1,2652	3713,46	6836,46		
18	702	1,2808	4421,69	8140,34	10977,0	+ 2836,66
19	741	1,2964	5253,30	9671,33		
20	780	1,3120	6229,14	11467,8		
25,641	1000	1,4000	15849,9	29177,9		

„Der Versuch ergab unter andern bei 12 Gran Ladung, entsprechend einer Dichtigkeit der Gase von 468, eine Spannung derselben von 9431 Atmosphären; die Gleichung $y = x^{1 + 0{,}0004\,x}$ liefert hier $y = 468^{1{,}1872} = 1479{,}5$, und um die durch den Versuch ermittelte Zahl in Atmosphären zu erhalten muß also y noch mit $\frac{9431}{1476{,}5} = 6{,}3744$ multiplizirt werden. In dem Fall nun, wo die Dichtigkeit = 1000 ist, liefert die Gleichung $1000^{1{,}4} = y$ dieses = 15849 und mit dem gefundenen Koeffizienten 6,3744 multiplizirt, y = 101021 und Rumford schließt daraus, daß die absolute Kraft des Schießpulvers über 100000 Atmosphären betrage"

Digitized by Google

4. Schon diese ungeheuren Zahlen, sowohl die der berechneten sogenannten absoluten Kraft des Schießpulvers, als auch des bei geringeren Ladungen sich ergebenden Druckes der Pulvergase müssen mit Mißtrauen gegen die Versuche und die aus denselben gezogenen Schlußfolgerungen erfüllen, indem sonst nicht abzusehen ist, wie Geschütze und Gewehre der Wirkung der oft sehr beträchtlichen Pulvermengen zu widerstehen vermögen. Es ist daher wohl am Orte, diese Versuche, welche bis jetzt immer noch als die einzigen dieser Art ausgeführten, dastehen, wie auch die wissenschaftliche Behandlung der gelieferten Ergebnisse einer näheren Prüfung zu unterziehen, um die Glaub- oder Unglaubwürdigkeit der Resultate dieser Untersuchungen zu ermitteln, und falls letztere sich ergeben sollte, darzulegen, ob überhaupt und zu welchen Folgerungen die aus den mit so großen Apparaten und vielen Kosten ausgeführten zahlreichen Experimente berechtigen.

Zunächst muß die zur Ermittelung des Druckes der Pulvergase im Innern des kleinen Geschützes angewandte Methode als sehr unsicher und unzulänglich bezeichnet werden. Man nahm an, daß, wenn das Belastungsgewicht auf der Mündung des kleinen Kanons sich bewege, ohne daß ein Knall oder Geräusch von entweichenden Gasen bemerkt wurde, dann der im Innern des Geschützes herrschende Druck gleich dem von Außen den Verschluß bildenden sei. Dieser Bestimmungsmodus mußte aber schon äußerst schwankende Resultate ergeben, da die Größe der Bewegung, welche das Belastungsgewicht in den einzelnen Fällen erhielt, oder, was das Gleiche ist, die Höhe bis zu welcher sich dasselbe erhob, in den einzelnen Fällen nicht gemessen worden, man sich vielmehr mit der Beobachtung der Bewegung an sich begnügte. Nun griff aber, wie aus der oben gegebenen Beschreibung des Apparates hervorgeht, die Stahlhalbkugel, welche den eigentlichen Verschluß des kleinen Rohres bildete, mit einem Zapfen von 3,30 Mm. Länge in die Seele desselben ein. Die stattfindende Bewegung des Gewichtes konnte daher variiren von einer noch eben wahrnehmbaren Erhebung bis zu beinahe der Grenze von 3,30 Mm. und alle diese verschiedenen Kraftäußerungen der entwickelten Pulvergase sind in den Beobachtungen als von *gleichem Effekt* begleitet gewesene Erscheinungen aufgenommen. Hierin ist denn auch schon eine der Ursachen enthalten, welche die schwankenden Zahlen der Versuchsreihen, besonders die der bei Piobert: Tab. III. S. 300

Digitized by Google

aufgeführten, hervorgebracht haben. Um einen Anhalt zur Vergleichung der Dichtigkeit und Spannung der Gase zu erhalten, hätte mindestens die jedesmalige Höhe, auf welche das Gewicht gehoben wurde, durch genaue Dynamometer oder Fühlhebel ꝛc. gemessen werden müssen. Wenn sich dann bei verschiedenen Ladungen und verschiedenen angewandten Gewichten gleiche Höhen ergaben, hätte man allenfalls einen Schluß machen können auf die relative Kraft des Pulvers, oder, wie in den Versuchen ausgedrückt, auf das Verhältniß der Wirkung verschiedener Dichtigkeiten der Gase zu ihrer Expansivkraft; obwohl, was die Letztere anlangt, derselbe immer noch nicht stichhaltig gewesen wäre, wie sich aus andern Gründen gleich zeigen wird.

Die Dichtigkeit der Gase ist angenommen worden als das Verhältniß des von der Pulverladung eingenommenen Raumes zu dem ganzen Inhalt des Kanons, und dabei vorausgesetzt, daß die Ladung vollständig verbrannt, d. h. also, daß alle im Pulver enthaltenen und bei der Verbrennung sich bildenden Gase wirklich ihre Gasgestalt angenommen haben. In dem Falle, wenn die entwickelte Kraft des Pulvers nicht hinreichte, das Gewicht in die Höhe zu schleudern und den Gasen einen Ausweg zu verschaffen, letztere also im Geschütz eingeschlossen blieben, wird noch von einer dabei gemachten merkwürdigen Entdeckung gesprochen. Es soll sich nämlich dann der größte Theil der Gase wieder kondensirt haben, und zwar zu einem schwarzen festen Körper so hart wie Stein, wogegen der luftförmig gebliebene Theil, wenn das Gewicht abgehoben wurde, mit einem pfeifenden Tone entwich, kaum so stark als der Schuß einer Windbüchse. In der erwähnten Mittheilung von Graf Rumford's Versuchen sagt nämlich Herr Piobert S. 300: „Toutefois, en examinant le canon, cette diminuation de la force du fluide élastique développé fut facilement expliquée, parceque indubitablement un corps, qui, au moment du l'explosion, était sous la forme d'un fluide élastique, était ensuite transformé dans l'âme en une substance solide aussi dure que la pierre“ . . . und später: „Que cette substance trouvée dans le canon après les expériences dans lesquelles le fluide élastique développé avait été complètement renfermé, eût été effectiqement à l'état de vapeur au moment de l'explosion, cela est évident, puisque dans les cas où le poids

Digitized by Google

était soulevé et le tampon chassé hors de l'âme, on ne trouvait aucun résidu dans le canon".

Offenbar ist also die Ansicht ausgesprochen, daß sämmtliches Pulver sich in Gasform aufgelöst, und dieses kann vor allem nicht zugegeben werden, da viele und gewichtige Gründe dagegen sprechen. Es ist Seite 144—149, Heft 2, Band 74, bereits gezeigt worden, daß das Pulver auch wie dort Korn für Korn entzündet, überhaupt keine vollständige Zersetzung erleidet, wie die Theorie eine solche voraussetzt, und nur etwa $^{7}/_{12}$ derjenigen Gasmenge liefert, welche es bei einer ideellen Verbrennung erzeugen könnte; mithin auch bei weitem mehr Rückstand in fester Form zurückbleibt. Hierzu tritt noch im vorliegenden Falle die Art der Entzündung durch die auf den Zündkanal geschobene glühende Kugel. Es fand also vor der Entzündung der Ladung eine allmählige Erhitzung derselben statt, welche sich allerdings denn bis zur wirklichen Entzündung derselben steigerte. Nach Mancke's Versuchen*) fängt aber das Pulver, einer Temperatur von 287° einige Zeit ausgesetzt, an, sich ohne Explosion zu zersetzen, indem der Schwefel verdampft, welcher sich dann, ohne entzündet zu werden, bis 312° C. erhitzen läßt; der Salpeter schmilzt und trennt sich von der Kohle, welche sich als feines Pulver über denselben erhebt, und nur sehr langsam oxydirt. Bei der vergleichsweise großen Dicke der Wände des Zündkanals zu seinem innern Durchmesser, und der geringen in ersterem befindlichen Pulvermenge ist mit einem Theile derselben entschieden eine solche Veränderung vorgegangen und der übrige, später entzündete Theil ist wahrscheinlich wegen der großen Wärmeableitung auch nur sehr unvollkommen verbrannt. Die zurückgebliebene Masse, also die angeblich komprimirten Pulvergase, hatte ferner ein schwarzes oder schwärzliches Aussehen; kondensirte Kohlensäure ist aber farblos; den Stickstoff in fester Form darzustellen ist bis jetzt noch nicht gelungen, und so berechtigt zum mindesten nichts vorauszusetzen, daß derselbe bei einer vielleicht möglichen Kondensirung jene Farbe zeige; dagegen zeigt der gewöhnliche Pulverrückstand jene schwärzliche Färbung und die Kohle ist bekanntlich schwarz; beide Körper ziehen auch in der Luft begierig Feuchtigkeit an, wie jene schwarze Masse that, und wir schließen nach alle diesem: einmal ist das Pulver in dem kleinen Geschütze überhaupt sehr unvollständig

*) S. Gehler physikalisches Wörterbuch, 8. Band S. 526.

Digitized by Google

verbrannt; die schwarze zurückgebliebene Masse bestand theils aus gewöhnlichem Pulverrückstand in einer ähnlichen wie Seite 149 Heft 2, 74. Band, aufgeführten Zusammensetzung, theils noch aus kleinen Mengen Salpeter, Kohle und kondensirtem Schwefel und wurde durch die entwickelten Gase zu dem beobachteten Grade der Dichtigkeit komprimirt; endlich ist die geringe Menge Gas, welche bei Lüftung des Verschlußgewichtes mit einem pfeifenden Tone entwich, die ganze Menge des überhaupt entwickelten gewesen. Der oben von Rumford angeführte Grund, daß das Pulver im Moment der Explosion deswegen Gasgestalt angenommen haben müsse, weil man in den Fällen, in welchen das Gewicht fortgeschleudert wurde, keinen Rückstand im Rohre fand, beweist nichts, indem in diesem Falle der Rückstand ebenfalls herausgeworfen worden war, wie dies selbst bei langen Gewehren ꝛc. zum größten Theil geschieht und zudem auch theilweise bei den Rumford'schen Versuchen bemerkt worden ist. Zur endgiltigen Entscheidung dieser Frage wäre allerdings eine chemische Analyse des schwarzen Körpers nöthig gewesen, welche aber bei dem damaligen Stande dieser Wissenschaft nicht vorgenommen werden konnte. Soviel geht indessen aus dem Gesagten wohl hervor, daß die Dichtigkeit und damit die Spannung der Gase im Innern des Geschützes bedeutend geringer waren, als dieselben vorweg bei den in Rede stehenden Versuchen angenommen worden sind.

Was die mathematische Behandlungsweise der durch die Versuche gegebenen Thatsachen anbetrifft, so kann dieselbe ebenfalls nicht als dem Sachverhältniß entsprechend betrachtet werden. Die kleineren Unregelmäßigkeiten der Kurve AC, welche die Ergebnisse der mitgetheilten in Tabelle I aufgeführten Versuche darstellt, mögen wohl mit Recht den zufälligen und zum Theil unvermeidlichen Fehlern im Experiment zugeschrieben worden sein; von der Ordinate, die der Abscisse 585 (15 Gran Ladung) entspricht, an wird aber die Abweichung der regelmäßig konstruirten Kurve AD von der aus den Versuchen unmittelbar erhaltenen AC immer bedeutender, und beide gehen weit auseinander. Die Annahme, daß AD stets konvex gegen die Abscissenlinie AB bliebe, demgemäß die Ordinaten in immer zunehmenden Verhältniß zu den Abscissen wachsen, muß bedenklich erscheinen, da der Versuch schon auf einen in der Nähe der Ordinate $x = 585$ liegenden Wendepunkt hinzuweisen scheint, und geht man auf nähere Betrachtung des

Digitized by Google

Sachverhältnisses ein, so wird man sich immer mehr zu der Ansicht geneigt finden, daß die Kurve A D nothwendig einen Wendepunkt haben müßte. Allerdings wird y mit x zugleich fortwährend wachsen, das heißt, die Spannung der Gase muß mit Vermehrung der Dichtigkeit derselben, also mit Vermehrung der Pulverladung ebenfalls immer in steter Zunahme begriffen sein; da aber die Spannung der Gase, außer durch die Dichtigkeit derselben bedingt, noch von der bei der Verbrennung des Pulvers ihnen ertheilten Temperatur abhängig ist, so wird die Größe jenes Zuwachses, welche im Anfange in rascher Proportion stattfindet, von einem gewissen Werth von x an abnehmen. Denn nimmt man z. B. eine Ladung von 2 Gran und eine von 4 Gran, so ist die Dichtigkeit der Gase im zweiten Falle, eine gleichmäßige Verbrennung in beiden Fällen vorausgesetzt, doppelt so groß als im ersten, die Wärmeabgabe im zweiten Falle aber geringer und daher die die Gase ausdehnende Temperatur höher. Die Wirkung der größeren Ladung wird sonach erhöht ein Mal durch die vermehrte Dichtigkeit der Gase, welche der Ladung proportionirt ist und durch die größere Menge der zur Erhitzung jener übrig bleibenden Wärme. Da diese letztere nun bei der bedeutend hohen Temperatur der Pulverflamme von ganz besonderem Einfluß auf die Expansivkraft der Gase ist, wie wir schon gesehen haben, so wird das Gesetz ihrer Zunahme bei wachsender Ladung auch wesentlich das Gesetz des Wachsthums der Expansivkraft der Pulverladungen überhaupt bedingen, was sogleich näher gezeigt werden soll.

Eine Kubikeinheit Pulver möge eine solche Wärmemenge entwickeln, daß durch dieselbe, wenn von allem Verlust abgesehen wird, die Pulvergase die Temperatur T erhalten. Es sei ferner der kubische Inhalt eines, gleich dem Rumford'schen Mörser vollkommen geschlossenen Geschützes = A und das Volumen der Ladung = a, so ist das Volumen der im Geschütz befindlichen atmosphärischen Luft = A — a. Da nach der Verbrennung der Pulverladung innerhalb des Geschützes überall gleiche Temperatur herrschen wird, so bezeichne r den Verlust an Wärme, welchen die Pulvergase erleiden, um ein Volumen a von Luft auf jene gemeinschaftliche Temperatur zu bringen, und diese letztere ist alsdann

$$T - \frac{A - a}{a} r.$$

Digitized by Google

Denkt man sich also die Ladungen immer um a wachsend, so vermindert sich in demselben Maße das Volumen der im Geschütz eingeschlossenen atmosphärischen Luft und man erhält nachstehende zusammengehörige Ladungen und Temperaturen:

Volumen der Ladung	Temperatur der Gase
a	$T - \frac{A - a}{a} \tau$
2a	$T - \frac{1}{2} \frac{A - 2a}{a} \tau$
3a	$T - \frac{1}{3} \frac{A - 3a}{a} \tau$
4a	$T - \frac{1}{4} \frac{A - 4a}{a} \tau$

2c.

und setzt man $A = ma$ und $T + \tau = \Theta$ so sind

$$\Theta - m\tau$$

$$\Theta - \frac{m}{2} \tau$$

$$\Theta - \frac{m}{3} \tau$$

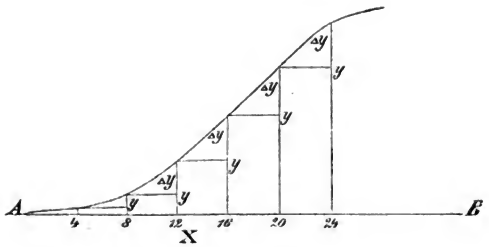
$$\Theta - \frac{m}{4} \tau$$

2c.

die durch die Ladungen a, 2a, 3a, 4a u. s. w. erzeugten Temperaturen der Pulvergase und im Mörser befindlichen atmosphärischen Luft. Die Differenzen der Zuwachse: $\frac{m}{2} \tau$, $\frac{m}{6} \tau$, $\frac{m}{12} \tau$, $\frac{m}{20} \tau$ 2c. zeigen sogleich, daß die Temperatur bei zunehmender Ladung anfangs sehr rasch, bald aber in stark abnehmender Progression steigt, und es folgt hieraus, daß der eine wichtige Faktor, durch welchen die Expansion der Gase bewirkt wird, nämlich die Temperatur derselben, in immer geringerem Grade mit der Zunahme von x (siehe S. 106) d. h. der Größe der Ladung wächst, und sich, wenn x seinem größten Werthe näher rückt, zugleich einer konstanten Grenze Θ mehr und mehr nähert, also selbst einer konstanten Größe immer mehr gleichkommt, was wiederum einen stets sich vermindernden Einfluß auf den Zuwachs von y, Δy zur Folge

Digitized by Google

haben wird. Es entsteht daher, wie man sich leicht überzeugt, wenn man auf einem Gitterbogen nach irgend einem Maßstabe und willkürlich gewählten Längenmaßen für ϑ und τ, wie irgend einem angenommenen m die, das Gesetz der Expansivkraft für verschiedene Ladungen darstellende Kurve zeichnet, eine von nachstehender allgemeinen Form. Die Temperatur der Gase erleidet allerdings außer dem hier betrachteten noch einen Verlust durch Wärmeleitung; da aber die wärmeableitende Fläche, die innere Oberfläche des Geschützes immer dieselbe bleibt, so steigt die Größe der



Wärmeleitung proportional der Dichtigkeit der Pulvergase und übt sonach qualitativ keinen Einfluß auf die Gestalt der besprochenen Kurve aus, weshalb in vorstehender Betrachtung davon abgesehen worden ist. Was die Kurve weiter noch anbetrifft, so ist es sogar nicht unmöglich, daß auch y wie die Temperatur $\vartheta - \frac{m}{2}\tau$ einen gewissen Werth nie übersteigt, in welchem Falle die Kurve eine mit AB parallele Asymptote zeigen würde. Die vom Grafen Rumford gewählte Form für das Verhältniß der Dichtigkeit zur Spannung der Pulvergase

$$y = x\,1 + mx$$

erscheint daher nicht zuläſſig, und es zeigt sich dieses auch durch den Vergleich der errechneten Resultate mit denen der Versuche. Bis zu der der Abscisse 585 entsprechenden Ordinate, also bis dahin, wo wir ungefähr den Wendepunkt der Kurve vermutheten,

Digitized by Google

halten sich die Differenzen zwischen Rechnung und Beobachtung (s. Tabelle II. S. 108) in ziemlich befriedigenden Grenzen, nehmen dann aber plötzlich ganz unverhältnißmäßig zu, was, wie schon oben bemerkt, mit Veranlassung gab, eine neue Versuchsreihe aufzustellen, welche aber keine besseren Resultate gab.

Wir wenden uns nun endlich zu der aus diesen Versuchen abgeleiteten Ermittelung der sogenannten absoluten Kraft des Pulvers. Aus dem, was im Eingange dieses Kapitels über den Begriff der absoluten Kraft gesagt ist, geht im Vergleich mit der hier befolgten Methode der Feststellung derselben hervor, daß von einer absoluten Kraft gar nicht die Rede sein kann, wenn auch von unvollständiger Verbrennung, Wärmeableitung ꝛc. vollständig abgesehen wird. Sie basirt auf der Formel

$$y = x\,1 + mx$$

indem für x sein größter Werth 1000 gesetzt worden ist. Die eben erwiesene Unzulässigkeit derselben für größere Werthe von x als ca. $^1/_2$ außer Acht gelassen, verdankt sie ihre Entstehung Versuchen, welche mit einer Pulversorte (es war feines Jagdpulver) in Körnergestalt angestellt worden waren. Der größten Dichtigkeit, 1000, entsprach diejenige Ladung, welche die Seele vollständig ausfüllte, und 25641 Gran betrug, hiernach bestimmte sich der Werth von $^1/_{1000}$ der Ladung. Hätte man ein Pulver von einer andern Körnergröße gewählt, so würde dasselbe Geschütz mit diesem vollgefüllt ein anderes Gewicht enthalten haben, wie das verschiedene Gewicht eines Kubikfußes Pulver von gleicher Dichtigkeit und verschiedener Körnergröße beweist; es hätte sich damit also auch das Gewicht von $^1/_{1000}$ der Ladung geändert, und die Versuche würden ein anderes Verhältniß zwischen der Dichtigkeit und der Spannung der Gase ergeben haben, nach denen sich dann auch das aus ihnen hergeleitete Ergebniß der absoluten Kraft hätte modifiziren müssen. Das einschlagende Resultat ist daher von vornherein, wie alle dergleichen, auf ähnlichem Wege erhaltenen, nur als ein relatives anzusehen, insofern es lehrt, wie groß die Wirkung eines Pulvers von solcher Beschaffenheit, wie das von Rumford angewandte ist, wenn es den Raum in welchem es verbrennt, gerade ausfüllt, und für dieses als ein Maximum seiner Wirkung (in Atmosphären ausgedrückt) angesehen werden kann.

Digitized by Google

Nach der Tabelle II. ergiebt die Rumford'sche Formel den Werth 29177,9 oder 29178 Atmosphären Druck. Derselbe wurde aber für zu klein erachtet, da man aus einem früheren Experimente schloß, daß er jedenfalls mehr als 54750 Atmosphären betragen müsse, und so nahm man denn eine Ladung von 12 Gran = 468 in der mehrerwähnten zweiten Versuchsreihe (s. Piobert Tab. III. S. 320) als Grundlage für die Rechnung an. Die Gleichung

$$y = 468^{1,872}$$

giebt y = 1479; der Versuch hatte y in Atmosphären, wie oben bemerkt zu 9431 geliefert, um also die gefundene Zahl mit dem Versuche übereinstimmend zu machen, muß dieselbe noch mit $\frac{9431}{1479}$ = 6,3744 multiplizirt werden. Setzt man nun x = 1000, so hat man

$$y = 1000^{1 + 0,4} = 15849 \text{ (s. Tab. II.)}$$

und dies mit dem gefundenen Faktor 6,3744 multiplizirt um y in Atmosphären zu erhalten, giebt

$$y = 101021.$$

Man sieht sogleich, wie willkürlich, von allem Uebrigen abgesehen, diese Bestimmung ist; denn nimmt man aus derselben Versuchsreihe zur Bestimmung des oben erhaltenen Faktors eine andere Ladung derselben Versuchsreihe z. B. 13 Gran = 507 so hat man

$$y = 507^{1,2028} = 1792,2$$

und diese Zahl muß mit $\frac{9431}{1792,2}$ multiplizirt werden, um 9431 zu erhalten, wie es das Experiment verlangt, und der Faktor wird nun 5,2623, mittelst welches sich die größte Kraftäußerung des Pulvers zu nur

$$y = 1589 \cdot 5,2633 = 83402 \text{ Atmosphären}$$

ergiebt. Alle diese Zahlen aber haben selbst nach den Rumfordschen Versuchen und seiner Formel keine Berechtigung und der Irrthum, durch welchen sie entstanden sind, liegt in der irrigen

Digitized by Google

Auffassung des erwähnten Experimentes, welches thatsächlich einen Druck von mehr als 54750 Atmosphären ergeben haben soll. — Es war nämlich ein ähnliches aber bei weitem kleineres Geschütz von nur 6,35 Mm. Seelendurchmesser und 69,85 Mm. Länge vollständig mit Pulver angefüllt durch eine Stahlhalbkugel wie das oben beschriebene Geschütz geschlossen und mit 8081 Pfd. belastet worden. Das Geschütz wurde in zwei Theile auseinander gesprengt. Man hatte durch vorher angestellte Versuche ermittelt, daß eine Stange Schmiedeeisen von der Güte desjenigen, aus welchem das Geschütz gefertigt worden, und welche 1 Quadratzoll Querschnitt hatte, 63466 Pfd. tragen konnte ohne zu zerreißen. Die Fläche des entstandenen Bruches wurde sorgfältig gemessen und zu $6\frac{1}{2}$ Quadratzoll gefunden, und man schloß daraus, daß eine Kraft von mindestens 412529 Pfd. dazu gehöre, um den Mörser zu sprengen. Die innere Oberfläche des Seelenmantels betrug grade $\frac{1}{2}$ Quadratzoll, und da der Druck einer Atmosphäre = 15 Pfd. pro Quadratzoll ist, so war der auf die Seelenwand ausgeübte $7\frac{1}{2}$ Pfd. Man schloß nun, daß der im Innern des Geschützes auf die Seelenwand ausgeübte Druck größer gewesen sein muß als 412529 Pfd. oder $\frac{412529}{7\frac{1}{2}} = 55004$ Atmosphären.

Das Eisen des Mörsers selbst wurde dann noch auf seine Haltbarkeit geprüft und zeigte dabei eine absolute Festigkeit von 63173 Pfd., wonach sich der berechnete Druck auf 54750 Atmosphären ermäßigte*). Piobert ermäßigt zwar diese Zahl in der Kritik der Rumford'schen Versuche auf 12000 Atmosphären**), indem er, ganz der oben angeführten Rumford'schen Rechnung folgend annimmt, daß, wie auch zu vermuthen, das Auseinanderreißen am schwächsten Theile des Geschützes, dem Zündkanal zuerst stattfand, und da dessen Seelenfläche zu der Bruchfläche sich nur wie 1 : 6 verhielt, wo gegen das Verhältniß bei dem weiteren Theil des Geschützes wie 1 : 13 war, so findet sich daraus zunächst ein Druck von 25386 Atmosphären. Ferner bemerkt er, daß die absolute Festigkeit mit der steigenden Temperatur dergestalt abnehme, daß bei 300° dieselbe nur $\frac{1}{3}$ derjenigen beträgt,

*) S. Piobert: Traité d'artillerie p. 303—304.

**) S. Piobert: Traite d'artillerie de la force absolue de la poudre p. 323—324.

Digitized by Google

welche das Eisen bei 10° besitzt; er setzt daher die Festigkeit des erwärmten Zündkanals auf die Hälfte herab, und findet so die oben angegebene Größe des Druckes von etwa 12000 Atmosphären.

Hiernach bleibt nun zunächst immer noch unerklärlich, wie der Mörser selbst hätte springen können, und man muß daher die von Piobert für diesen Fall angegebene Zahl von 21000 Atmosphären als die eigentlich maßgebende betrachten; doch sind beide Resultate ebenfalls unrichtig, und zwar noch viel zu groß. Die Ursache des Fehlers bei Rumford wie bei Piobert liegt in der irrthümlichen Anschauungsweise des Widerstandes, welchen Röhren einem inneren Drucke entgegensetzen. Man schließt nach diesen so: Die absolute Festigkeit des Eisens, aus welchem das Geschütz bestand, betrug 63173 Pfd., d. h. ein Stück dieses Eisens von 1 Quadratzoll Querschnitt konnte grade noch jenes Gewicht tragen, oder zerriß grade bei dieser Belastung; eine Eisenstange von 6½ Quadratzoll Querschnitt bedarf also das 6½fache Gewicht, um zerrissen zu werden, nämlich 410624,5 Pfd. Dies ist richtig, aber man überträgt nun dies Resultat auf eine Röhre, welche einem inneren Drucke zu widerstehen hat, und folgert, daß, da die Bruchfläche 6½ Quadratzoll Querschnitt hatte, zur Sprengung derselben ebenfalls jener Druck von 410624,5 Pfd. oder 54750 Atmosphären nöthig sei, und dies ist unrichtig. Es ist hier angenommen, daß der Widerstand mit der Größe des Querschnitts proportionirt und in infinitum wachse, wonach es also auch möglich sein müßte, aus jedem Material Röhren herzustellen, welche einem noch so großen inneren Drucke Widerstand leisten können, vorausgesetzt, daß man die Wandstärke groß genug annimmt. Praktische Erfahrung, wie theoretische Untersuchungen widersprechen dem aber entschieden. Für jedes Material existirt im Gegentheil eine Grenze des Druckes, welche nicht überschritten werden darf, ohne eine aus demselben gefertigte Röhre selbst bei noch so großer Stärke der Wände zu sprengen. Bei Abhandlung der Geschützkonstruktion werden wir dieses interessante und für die Praxis äußerst wichtige Gesetz ausführlich besprechen, hier mag es genügen ein Beispiel für die Richtigkeit desselben, wie die betreffende von Lamé zuerst aufgestellte Formel mitzutheilen, und danach die Anwendung auf den hier vorliegenden Fall zu machen. Als der Great Eastern*) vom Stapel

*) Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung, herausgegeben von Dr. H. Scheffler, 14. Band, S. 59.

Digitized by Google

gelassen werden sollte, hatte man zur Hebung der Last mehrere Wasserpressen aufgestellt, deren innere Weite 10 Zoll und deren Wanddicke 7½ Zoll betrug, wobei dieselben einen Druck von nur ungefähr 800 Atmosphären auszuhalten hatten, sie sprangen aber sämmtlich. Gutes tadelloses Gußeisen besitzt eine absolute Festigkeit von 19000 Pfd. oder 1266 Atmosphären, und die Röhren der Wasserpressen waren aus Gußeisen gefertigt. Denkt man sich diese durch lauter zu ihrer Axe senkrecht stehende Querschnitte in Cylinder von je 1 Zoll Höhe getheilt, so beträgt die Bruchfläche eines jeden solchen Ringstücks 15 Quadratzoll und nach Rumford's und Piobert's Anschauung wäre zur Sprengung desselben ein Druck von 1266 . 15 oder 19000 Atmosphären erforderlich gewesen. Demnach also zu schließen, daß der innere Druck auf ein jedes solches Stück, d. i. innerhalb des ganzen Cylinders jene Größe erreicht habe, wogegen derselbe aber, wie bemerkt, nur 800 Atmosphären betrug, also nur etwa $1/24$ der Größe, welche sich nach Rumford ergiebt, woraus schon hervorgeht, daß in besagter Ansicht ein Irrthum obwalten muß. Theoretische Betrachtungen lehren nun weiter*), daß eine Röhre jedesmal springt, wenn der innere Druck der absoluten Festigkeit des Materials gleichkommt, aus welchem dieselbe besteht und die von Lamé und Herrn Baurath Dr. Scheffler aufgestellte Formel über das Verhältniß der Wandstärke zu dem im Innern einer offenen Röhre stattfindenden Druck ist folgende:

Bezeichnet r_0 den inneren,
r_1 den äußeren Halbmesser der Röhre,
$b = r_1 - r_0$ deren Wandstärke,
p_0 den inneren,
p_1 den von außen stattfindenden Druck,
F die absolute Festigkeit des Materials,
n den Sicherheitskoeffizienten,

so ist

$$b = r_0 \left\{ \sqrt{\frac{\frac{1}{n}F + p_0}{\frac{1}{n}F - p_0 + 2p_1}} - 1 \right\}$$

*) Siehe eben daselbst: die Elastizitätsverhältnisse der Röhren ꝛc. von Herrn Baurath Dr. Scheffler S. 59–73.

Digitized by Google

die Wandstärke für eine nfache Sicherheit. Findet, wie in unserm und den meisten Fällen ein äußerer Druck nicht statt, oder beträgt nur 1 Atmosphäre streng genommen, so kann, wenn der innere Druck sehr groß ist $2p_1$ gegen p_0 vernachlässigt werden und man hat dann

$$b = r^0 \sqrt{\frac{\frac{1}{n} F + p_0}{\frac{1}{n} F - p_0}} - 1$$

Soll nun die Röhre grade zersprengt werden, so ist $n = 1$ zu setzen, woraus man für diesen Fall

$$b = v_0 \left\{ \sqrt{\frac{F + p_0}{F - p_0}} - 1 \right\}$$

erhält. Aus dieser letzten Formel ersieht man sogleich, das oben ausgesprochene Gesetz, denn setzt man den innern Druck p_0 gleich der absoluten Festigkeit des Materials, so wird $b = \infty$ (unendlich groß) d. h. die Röhre bei jeder noch so großen Wandstärke gesprengt. Wendet man diese Formel auf die erwähnten Wasserpressen an, um zu ermitteln, eine wie große Sicherheit gegen das Zerspringen dieselben nach ihren Abmessungen und dem ihnen zugemuteten Druck gewährten, so hat man den Sicherheitskoeffizienten

$$n = \frac{r_1^2 - r_0^2}{r_1^2 + r_0^2} \cdot \frac{F}{p_0}$$

Die absolute Festigkeit des Gußeisens von 1266 Atmosphären bezieht sich auf preußisches Maß; der Druck von Atmosphären auf englisches und da 1 Zoll preuß. = 1,06 engl., so ist der Druck auf 1 Quadratzoll preuß. = 907 Atmosphären zu setzen, wonach man für den in Rede stehenden Fall

$r_1 = 12\frac{1}{2}$ Zoll
$r_0 = 5$ "
$p_0 = 907$ Atmosphären
$F = 1266$ "

erhält und somit

Digitized by Google

$$n = \frac{25^2 - 100}{25^2 + 100} \cdot \frac{1266}{907} = 1{,}85$$

wird. Hätte n sich = 1 ergeben, so würden die Röhren bei dem angewandten Druck sogleich gesprungen sein; die Sicherheit betrug sonach wenig mehr als das mindeste theoretisch zu Fordernde, und so mußte denn ein kleiner Ueberdruck oder ein nicht ganz vollkommen fehlerfreies Material natürlich zur Sprengung derselben genügen. Noch anschaulicher wird dies, wenn man die geringste nothwendige Stärke der Wände berechnet, man findet dann

$$b = 5\left\{\sqrt{\frac{1266 - 907}{1266 + 907}} - 1\right\}$$

d. i. b = 7,403.

Ihre wirkliche Dicke betrug 7,5 Zoll, also etwa grade das geringste noch zulässige Maß, während man für die Praxis gemeiniglich auf eine 5 bis 10fache Sicherheit rechnet.

Was nun den Druck anbetrifft, welchen der von Rumford zersprengte Mörser überhaupt auszuhalten vermochte, so hat man allgemein für denselben, indem n = 1 gesetzt wird

$$p_o = \frac{r_1^2 - r_o^2}{r_1^2 + r_o^2} \cdot F$$

Der Mörser hatte eine Wanddicke von 1,25 Zoll, einen Seelendurchmesser von 0,25 Zoll und die absolute Festigkeit des Schmiedeeisens, aus welchem er bestand, war zu 63173 Pfd. erprobt worden; es wird demnach

$$r_1 = 1{,}875\,?\ \text{Zoll englisch}$$
$$r_o = 0{,}123\ \ \ \

Das zu den übrigen in Tab. II. S. 108 aufgeführten Versuchen benutzte Geschütz hatte etwas stärkere Abmessungen; sein äußerer Durchmesser betrug 2,82 Zoll, der Seelendurchmesser 0,25 und setzt man voraus, daß das Eisen gleiche Güte wie das des ersteren Kanons besaß, so wird für

$$p_o = 4708$$

woraus folgt:

Daß mit dem von Rumford angewandten Apparat überhaupt nur Spannungen der Pulvergase bis höchstens 4708 Atmosphären gemessen werden konnten, da bei größerem inneren Druck, wie gezeigt, das Geschütz zersprengt werden mußte.

Es berechtigen daher die Rumford'schen Versuche durchaus nicht zu den Folgerungen, welche daraus gezogen worden sind, und alle quantitativen Angaben über die Größe der Expansion der Pulvergase, sowohl die durch die Experimente selbst erhaltenen, als die durch theoretische Betrachtungen von Rumford und Piobert daraus abgeleiteten beruhen auf irrthümlichen Annahmen und sind daher für die Artilleriepraxis ohne Werth.

Ein Umstand in den mitgetheilten Versuchen hat jedoch den Anschein, sich nicht mit der eben geführten Deduktion vereinigen zu lassen, indem er eine faktische Widerlegung derselben zu enthalten scheint. Es sind dies die größeren beobachteten Drucke, welche die von uns bezeichnete mögliche Grenze der Beobachtung, die von 4708 Atmosphären übersteigen, ohne daß dabei ein Zerspringen des Geschützes stattfand, denn an der Realität des Experimentes an sich ist nicht wohl zu zweifeln. Nach dem 101sten Versuche (Piobert Tab. III. S. 320) wurde ein Gewicht von 8081 Pfd., entsprechend einem Atmosphärendruck von 9431 gehoben, ohne daß das Geschütz sprang. Auf diesen Einwand entgegnen wir Folgendes: Da nach dem oben Ausgeführten durch praktische Erfahrung, wie wissenschaftliche Erörterung die Unmöglichkeit erwiesen ist, daß ein schmiedeeisernes Geschütz, wie das Rumford'sche einen größeren inneren Druck als 4708 Atmosphären blos zu widerstehen vermag, so muß nothwendigerweise der angeblich durch Erfahrung ermittelte Druck von 9431 Atmosphären auf Fehlern der Beobachtung, oder des Versuchs selbst, vielleicht auf beiden beruhen, und eine nähere Betrachtung der Art und Weise, wie jenes Ergebniß gewonnen worden, läßt dies auch sogleich erkennen.

Digitized by Google

Das Belastungsgewicht bestand aus einem 24 Pfdr., welcher mit seiner Traube auf dem höchsten Punkte der Stahlhalbkugel stand, welche das Geschütz verschloß. Von einem Heben dieses ganzen Gewichts konnte nur dann eine Rede sein, wenn das Geschütz mit seinem Schwerpunkte genau sich in der Verlängerung der Seelenaxe des kleinen Probirgeschützes befand, also auf der Stahlhalbkugel balancirte, da es in dem zu seiner Aufnahme bestimmten Gerüst in vertikaler Richtung mit einem, wenn auch sehr geringen Spielraum beweglich war, und diese Bedingung ist wohl nie erreicht worden. Wich nun der Schwerpunkt nach einer Seite von jener Linie ab, so lehnte sich das Geschütz auf dieser Seite an das Querholz des Gerüstes, in welchem es sich mit ein wenig Spielraum bewegen konnte, und die Traube des Rohrs erhielt die Neigung, nach der entgegengesetzten Seite hin auf der Stahlhalbkugel, auf welcher sie ruhte, abzugleiten. Erfolgte nun die Explosion, so wurde nicht das Gewicht von 8081 Pfd. in die Höhe geschleudert, sondern der 24 Pfdr., welcher sich nun offenbar auf die Seite neigte, an welcher er oben Unterstützung fand, von der Pulverkraft am Ende der Traube erfaßt und an dem langen Hebelarm von der Spitze der Traube bis zum obersten Querholz nach der Seite hin gehoben, nach welcher die Traube abzugleiten das Bestreben hatte, wozu also eine bei weitem geringere Kraft als das Totalgewicht des Geschützes ausreichte. Hatte diese schräge Hebung auch nur einen sehr geringen Grad, in maximo 3,3 Mm. (die Länge des an der Stahlhalbkugel befestigten und in die Mündung des Probirgeschützes eingreifenden Zapfens) erreicht, so konnte die Stahlhalbkugel seitwärts abgleiten und aus der Mündung des kleinen Kanons getrieben werden. Nach der in dem mehrerwähnten Traité d'artillerie p. G Piobert enthaltenen Zeichnung des Rumford'schen Apparates beträgt die Länge des Belastungsrohrs von der Spitze der Traube bis zur unteren Kante des am Kopf befindlichen Rundstäbchens, von wo an das Rohr über das oberste Querstück hervorragt 3,40 M.; die Entfernung des Schwerpunktes des Rohrs von eben jenem Punkte 1,60 M. Der Kopf des Geschützes ist 0,42 M. lang und sein äußerer Durchmesser beträgt 0,30, sein Inhalt demnach 0,029 Kbkm. und der Durchmesser der Seele = 0,165 ist, so hat man von der Verstärkung des Kopfes abgesehen, 0,02 Kbkm. Metall oder 382 avoir dupoids, welche von dem zu hebenden Gewicht, 8081 Pfd., abzuziehen sind. Es wird

Digitized by Google

sonach ein Gewicht von 7700 Pfd., welches an einem Hebelsarm von 1,60 M. wirkt, an einem Hebelsarm von 3,40 M. gehoben, wozu nur eine Kraft nöthig ist, welche etwas mehr als 3620 Pfd. oder 3860 Atmosphären beträgt. Diese einfache Erklärung reicht schon vollkommen hin, um den besagten scheinbaren Widerspruch zwischen den Ergebnissen von Rumford gegen unser gefundenes Resultat zu beseitigen; und fassen wir daher das zusammen, was aus den oben besprochenen Versuchen mit Sicherheit gefolgert werden darf, so ist es Folgendes, (gekörntes Pulver vorausgesetzt):

Die Spannung der Pulvergase wächst bis zu Ladungen, welche ungefähr die Hälfte des Raumes, in welchem sie verbrennen, einnehmen und auch in etwas über diese Grenze hinaus in einem größeren Verhältniß als ihre Dichtigkeit.

Nimmt die Ladung den ganzen Verbrennungsraum ein, so ist der hervorgebrachte Effekt derselben größer als 4708 Atmosphären.

5. Die Herren R. Bunsen und L. Schischkoff haben ihrer, von uns bei Behandlung der Zusammensetzung des Schießpulvers im Auszuge mitgetheilten Analyse auch eine Berechnung der Kraftäußerung desselben beigefügt, welche sie auf die Resultate der von ihnen angestellten Analyse und die durch Versuche ermittelte Temperatur des verbrennenden Pulvers gründen*). Der Apparat, dessen sie sich zur Bestimmung der Verbrennungswärme bedienten, glich im Wesentlichen einem Calorimeter, wie solches von Laplace und Lavoisier angegeben worden, in welchem die entwickelte Wärme von 0,7125 Gr. Pulver durch die Temperatur gemessen wurde, welche einer bestimmten Menge Wasser, einschließlich der auf Wasserwerth reduzirten Theile des Apparats, mitgetheilt wurde. Sie fanden 643,9° C. Da aber die Verbrennung in einem mit Luft gefüllten Raume geschah, in welchem die bei der Zersetzung sich bildenden verbrennlichen Gase Kohlenoxyd, Wasserstoff und Schwefelwasserstoff mit verbrannten, so wurde diese Zahl nach den aus der Analyse sich ergebenden Antheilen dieser Körper korrigirt und man erhielt die wirkliche Verbrennungswärme zu

619,5° C.

*) S. Poggendorf, Annalen der Physik und Chemie 102. Band, S. 343—353.

Digitized by Google

Hieraus findet sich die Temperatur der Pulverflamme von allem Wärmeverlust abgesehen, durch Division der spezifischen Wärme der Verbrennungsprodukte in diese Zahl (s. S. 137, 138 74. Bd., 2. Heft). Zur Berechnung derselben benutzte man die in (S. 133) aufgeführten Verbrennungsprodukte, welche in 1 Gr. Pulver enthalten sind.

In nachfolgender Uebersicht sind die Gewichte derselben in Rubrik a, ihre spezifische Wärme in der b enthalten und die Rubrik a. b liefert also die den in a aufgeführten Gewichten entsprechenden spezifischen Wärmemengen. Die geringen Quantitäten des unterschwefligsauren Kalis, Schwefelcyankaliums, kohlensauren Ammoniaks und Schwefelwasserstoffs, deren spezifische Wärme unbekannt ist, sind dabei außer Acht gelassen.

	a	b	a. b
Schwefelsaures Kali	0,4524*)	0,1901	0,08656
Kohlensaures Kali	0,1362	0,2162	0,02944
Schwefelkalium	0,0229	0,1081	0,00248
Salpeter	0,0401	0,2388	0,00957
Kohle	0,0079	0,2411	0,00190
Schwefel	0,0015	0,2026	0,00031
Stickstoff	0,1075	0,2440	0,02623
Kohlensäure	0,2167	0,2164	0,04692
Kohlenoxyd	0,0101	0,2479	0,00251
Wasserstoff	0,0002	3,4446	0,00073
Sauerstoff	0,0015	0,2182	0,00033
	1,0000		0,20698

Die Temperatur der Pulverflamme ergiebt sich hiernach als

$$\frac{619,5}{0,207} = 2993^{\circ}\,\text{C.}$$

wenn das Pulver in freier Luft verbrennt. Findet die Verbrennung in einem geschlossenen Raume statt, in welchem sich die Gase nicht ausdehnen können, so muß man die spezifische Wärme derselben unter konstantem Druck nehmen, und man erhält ähnlich wie vorher

*) Schwefelsaures Kali + unterschwefligsaurem Kali.

Digitized by Google

	a	b	a. b
Schwefelsaures Kali	0,4554	0,1901	0,08656
Kohlensaures Kali	0,1362	0,2162	0,02944
Schwefelkalium	0,0229	0,1081	0,00248
Salpeter	0,0401	0,2388	0,00957
Kohle	0,0079	0,2418	0,00191
Schwefel	0,0015	0,2026	0,00031
Stickstoff	0,1075	0,1716	0,01846
Kohlensäure	0,2167	0,1535	0,03426
Kohlenoxyd	0,0101	0,1752	0,00177
Wasserstoff	0,0002	3,4000	0,00048
Sauerstoff	0,0015	0,1533	0,00023
			0,18547

und für die Temperatur des verbrennenden Pulvers

$$\frac{619,5}{0,18547} = 3340^{\circ}\,\text{C.}$$

Die Verfasser bemerken hierbei, daß die so gefundene Temperatur genau sein würde, wenn in derselben nur glühende Gase vorhanden wären, deren spezifische Wärme sich mit der Temperatur nach Regnault und Clausius nicht ändert, wogegen die der festen Körper wächst. Die Zahl 3340 ist demnach zu groß gefunden, kann also als Grenzwerth angesehen werden. Die Berechnung des Druckes der Pulvergase erfolgte nun nach folgender Formel:

Ist g das Gewicht des Pulvers,
g, das Gewicht eines Kubikcentimeters desselben,
r das Gewicht des aus jener Menge erhaltenen Rückstandes,
r, das spezifische Gewicht dieses bei 3340° C.,
t die Temperatur der in einem geschlossenen Raume brennenden Pulverflammen,
V das Volumen der Gase aus dem Gewicht g des Pulvers bei 0° und 1 Atmosphärendruck,
0,00366 der Ausdehnungskoeffizient der Gase für 1° C.,

so hat man den Druck P in Atmosphären

Digitized by Google

$$P = V \frac{(1 + 0{,}00366 \cdot t)}{\frac{g}{g,} - \frac{r}{r,}}$$

Mit Ausnahme von r, sind alle anderen Größen leicht zu bestimmen, V und r aus der Analyse bekannt. Die Ermittelung von r, geschah nach einer noch nicht veröffentlichten Methode und man erhielt sonach:

$g = 1{,}000$ Gr.,
$g, = 0{,}964$ „
$r = 0{,}6806$ „
$r, = 1{,}500$
$V = 193{,}2$ Kbkcm.
$t = 3340°$ C.

woraus aus obiger Formel

$$P = 4373{,}6$$

folgt. Nach der Art der Ermittelung dieses Werthes wird derselbe als ein Grenzwerth hingestellt und gefolgert: daß das Pulver nie eine größere Kraft als 4374 Atmosphären Druck ausüben könne, und dabei bemerkt: daß wenn die Zersetzungsweise im Wesentlichen in Geschützen dieselbe bleibt, wie solche die Analyse des von den Herren Bunsen und Schischkoff angewandten Pulvers ergeben hat, manche der bisherigen Annahmen über den Druck der Pulvergase in Geschützen auf sehr fehlerhaften Voraussetzungen beruhen müssen, denn die besten artilleristischen Schriftsteller geben diesen Druck bis zu 50000 ja bis über 100000 Atmosphären an (siehe S. 352 in Poggendorf's Annalen Band 102).

6. Zunächst müssen wir diese letzte Behauptung der Herren Bunsen und Schischkoff in Abrede stellen, da, soviel uns bekannt, von guten Artillerieschriftstellern dieses Jahrhunderts keine so übertriebenen Angaben gemacht sind. Wenn in der besprochenen Abhandlung zum Beweis jener Behauptung Piobert traité d'artillerie 1847 p. 322 citirt wird, so beruht dies auf einem Versehen. In der citirten Stelle führt Piobert die Resultate an, welche er aber, wie aus dem früher über diesen Gegenstand Bemerkten schon hervorgeht, nicht zu seinen eignen macht, im Gegentheil die Rumford'schen Zahlen für viel zu groß erklärt und Seite 326 ausdrücklich sagt, daß man danach immer nur die ab-

Digitized by Google

solute Kraft des Pulvers, in dem Falle, daß das Geschütz vollständig damit angefüllt ist, bis auf 29178 Atmosphären schätzen kann, wie er hinzusetzt: „seule évaluation qu'on puisse déduire des experiences de Rumford". Daß allerdings auch dieser Schluß nicht gerechtfertigt und die Angabe Pioberts auch noch viel zu hoch gegriffen ist, haben wir soeben gezeigt.

Die Ermittelungen nun der Herren Bunsen und Schischkoff gehen ebenfalls, wie man sich aus dem darüber Mitgetheilten sogleich überzeugen wird, auf eine sogenannte absolute Kraftentwickelung des Schießpulvers aus, und in Folge dessen wird der gefundene Druck von 4374 Atmosphären, als der nie zu überschreittende, ja kaum in der Praxis zu erreichende hingestellt. Was den Werth dieses Resultats als Absolutzahl anbelangt, so können wir nur darauf verweisen, was wir in Betreff desselben Gegenstandes schon bei der Kritik der Rumford'schen Versuche, namentlich in Betreff der verschiedenen Körnergröße der Pulversorten bemerkt haben. Es ist aber, da die Erfahrungsergebnisse der früher mitgetheilten Analyse der Berechnung zum Grunde gelegt sind, stillschweigend angenommen, daß das Pulver unter allen Umständen eine ähnliche Zersetzung erleide, wie dies in dem von Herrn Bunsen angewandten Apparate geschah. Wenn man auch zugeben kann, und es sogar sehr wahrscheinlich ist, daß qualitativ sich immer dieselben Zersetzungsprodukte im Ganzen bilden werden, so ist dies doch von ihrer verschiedenen Quantität, auf welche es bei der Kraftäußerung des Pulvers vornehmlich ankommt, gleicherweise von vornherein nicht anzunehmen. Die Zusammensetzung desselben kann wohl in letzterer Beziehung eine wesentliche Aenderung bewirken und das in Rede stehende Pulver zeigte doch schon eine ziemlich beträchtliche Abweichung von dem wissenschaftlich ermittelten Normalverhältnisse. Ebenso ist es ganz wohl denkbar, daß die Art der Entzündung von Einfluß auf die Menge der sich bildenden Gase ist; in dem Bunsen'schen Apparate geschah dieselbe bei einer schwachen Rothglühhitze, einer in Vergleich zu den in der Praxis vorkommenden Fällen sehr geringen Temperatur. Es ist demnach wohl zu vermuthen, daß, wenn, wie z. B. in Geschützen, die Ladung durch einen Feuerstrahl von brennendem Pulver oder explodirenden Knallpräparaten erzeugt, vermittelt wird, in Folge der im Anfang schon herrschenden höheren Temperatur

Digitized by Google

eine vollkommenere Zersetzung und stärkere Gasentwickelung stattfindet.

Die von dem verbrennenden Pulver entwickelte Wärmemenge, auf welcher die Berechnung der Flammentemperatur des Pulvers beruht, ist zwar durch Versuche besonders ermittelt worden; sollten aber die Zahlen auch zuverlässig genau sein? Die Unsicherheit der auf ähnlichem Wege gefundenen Wärmekapazität verschiedener Körper, scheint wenigstens Zweifel über diesen Punkt zu rechtfertigen, und bei der Unsicherheit dieser letzteren Zahlen muß dieselbe sich auf die aus ihnen berechnete Hitze der Pulverflamme nothwendig übertragen, und um so mehr, da mehrere Körper, deren spezifische Wärme unbekannt ist, nicht berücksichtigt und ihre Gewichtsantheile in den Schemas sowie der bei der Analyse stattgefundene Verlust von 0,0056 Gr. den übrigen in Rechnung gestellten Körpern zugezählt worden ist. Ein Gleiches läßt sich vielleicht auch von dem Ausdehnungskoeffizienten 0,00366 sagen, welcher aus Versuchen von 1 bis 100° C. von Magnus und Regnault gefunden ist. Beide Physiker fanden fast übereinstimmend als größten Koeffizienten 0,36789, als kleinsten 0,36503, woraus sich als Mittel für 1° C. die angeführte Zahl ergiebt. Ob dieselbe aber auch für so hohe Temperaturen, wie die sind, mit welchen man es hier zu thun hat, als giltig angenommen werden darf, ist wenigstens nicht erwiesen. Allerdings glaubt man wohl nach der Natur der Dämpfe berechtigt zu sein, dieselbe auf allen Temperaturen auszudehnen, und man schließt folgendermaßen:

Wenn Dämpfe, wie dies thatsächlich geschieht, durch Temperaturerhöhung eine Volumenvermehrung erleiden, so kann dies nur dadurch stattfinden, daß ihre Expansion vermehrt wird. In dem Maße aber, als sich ihr Volumen vergrößert, nimmt ihre Dichtigkeit ab, und weil letztere in direktem Verhältniß zu ihrer Spannung steht, so folgt, daß die Expansivkraft eines Gases in demselben Verhältniß durch Erwärmung gesteigert wird, in welchem sein Volumen zunimmt. Woraus allerdings folgt, daß man zur Bestimmung des besagten Ausdehnungskoeffizienten nur die Anfangs- und Endtemperatur eines Gases, wie die demselben entsprechenden Volumina dieses zu messen hat.

Diese Schlußfolge basirt aber wieder auf der Annahme, daß das Mariotte'sche Gesetz, nach welchem sich der Druck eines Gases

Digitized by Google

wie seine Dichtigkeit verhält in aller Strenge für jede Dichtigkeit eines solchen gelte. Mindestens aber ist dies sehr unwahrscheinlich und wenn Gase sich ihrem Kondensationspunkt nähern, so nimmt sogar erfahrungsmäßig dieses Verhältniß ab. Von den bei der Zersetzung des Pulvers sich bildenden Gasen, sind aber Kohlensäure und Ammoniak koercibel, und in wie weit ihre Kondensation durch die bei der Verbrennung erzeugte enorme Temperatur aufgehoben resp. ihre Expansivkraft wieder gesteigert wird, nicht bekannt, wie überhaupt die Theorie der Wärme immer noch eines der dunkelsten Probleme in der Physik ist.

Es ergiebt sich aus dem Gesagten auch, daß die zur Berechnung des Druckes der Gase angewandte Formel (siehe S. 128) nicht als unbedingt maßgebend betrachtet werden kann. Ist g das Gewicht des Pulvers und g, seine kubische Dichtigkeit so ist $\frac{g}{g,}$ der von der Pulverladung und ebenso $\frac{r}{r,}$ der von dem Rückstande eingenommene Raum, und da letzterer von den bei der Verbrennung entwickelten Gasen nicht ausgefüllt wird, so ist

$$\frac{g}{g,} - \frac{r}{r,}$$

das Volumen dieser Letzteren. Da nun V das Volumen derselben bei 1 Atmosphäre Druck und 0° C. bedeutet, ihre Ausdehnung für jeden Grad C. aber 0,00366 ihres ursprünglichen Volumens beträgt, so ist ihr Volumen bei der Temperatur t und 1 Atmosphäre Druck

$$= V\ (1 + 0{,}00366\ t)$$

Nach dem Mariotte'schen Gesetz verhalten sich nun, wie bemerkt, die Spannungen der Gase wie ihre Dichten; oder was dasselbe ist, umgekehrt wie die von ihnen ausgefüllten Räume und danach hat man

$$P : 1 = V\ (1 + 0{,}00366\ t) : \left(\frac{g}{g,} - \frac{r}{r,}\right)$$

woraus die erwähnte Formel hervorgeht. Dieselbe basirt also ebenfalls auf dem für so hohen Druck und so hohe Temperatur nach dem Gesagten mindestens zweifelhaften Mariotte'schen

Digitized by Google

Gesetz. Und zwar ist es nicht ungereimt zu vermuthen, daß wenigstens bis zu irgend einer bestimmten Dichtigkeit, wenn eine Grenze überschritten, die Spannung der Gase bis zu derselben, der zweiten Grenze in höheren, als dem durch dasselbe gegebenen Verhältniß wachse, und wo diese Grenze für die bis jetzt als permanent geltenden Gase, Stickstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenoxyd liegt ist unbekannt.

Hiernach ist die Unsicherheit jener gegebenen Grenze des Druckes von 4374 Atmosphären schon sehr wahrscheinlich; Thatsachen aber sprechen dafür, daß diese Grenze wirklich zu niedrig gefunden worden. Schon nach den Rumford'schen Versuchen ist es wenigstens möglich, daß daselbst ein Druck von 4708 Atmosphären wirklich gemessen worden ist, welcher also das von Herrn Bunsen bezeichnete Maximum übertreffen würde; jedenfalls aber beweist die in Woolwich 1860 erfolgte Sprengung eines Gußstahl-6Pfdrs. aus der Fabrik von Herrn Krupp in Essen dagegen. Das Kaliber desselben betrug 3,50 Zoll pr., die Metallstärke in der Pulverkammer eben so viel, und der Krupp'sche Gußstahl besitzt eine Festigkeit von 120000 Pfd. oder 8000 Atmosphären.

Die oben angezogene Formel von Lamé und Herrn Dr. Scheffler, wonach der zur Sprengung einer Röhre nothwendige Druck

$$P_0 = \frac{r_1^2 - r_0^2}{r_1^2 + r_0^2} \cdot F$$

beträgt, geht für das in Rede stehende Geschütz über in

$$P_0 = \frac{4}{5} \cdot F$$

woraus sich

$$P_0 = 6400 \text{ Atmosphären}$$

also etwas über $1/2$ Mal größer als jener Grenzwerth von 4373 Atmosphären ergiebt, und ist wohl als der größte bisher erzielte Effekt einer Pulverladung zu betrachten.

Die von den Herren Bunsen und Schischkoff benutzte Formel liefert einen etwas größeren Druck, wenn man die durch die Verbrennung des entwickelten Kohlenoxyds, Wasserstoffs und Schwefelwasserstoffs erzeugte Temperatur von 24,4° C. nicht in

Digitized by Google

Abzug bringt. Der zu Grunde liegenden Idee gemäß, eine Absolutzahl zu erhalten, mußte dies allerdings geschehen, indessen verbrennt das Pulver in allen Fällen der Anwendung in einem lufterfüllten Raume, und jener Abzug von seiner Verbrennungswärme ist daher für die Praxis nicht nothwendig. Es würde also die erstere Zahl für die gefundene Temperatur zu setzen sein. Wir bemerken hierbei, daß sich in dem Originalaufsatz wahrscheinlich ein Druckfehler befindet, indem die durch Versuche erhaltene Verbrennungswärme des Schießpulvers zu 643,9° C. angegeben ist. Es wurden im Ganzen 0,7125 Gr. verbrannt und der Wasserwerth aller Theile des Apparats beträgt 404,7 Gr., die beobachtete Temperaturerhöhung desselben 1,14° und sonach findet sich für die Verbrennungswärme

$$\frac{404{,}7 \;.\; 1{,}14}{0{,}7125} = 647{,}36\,°$$

wonach man die Temperatur der Pulverflamme

$$\frac{647{,}4}{0{,}18547} = 3490{,}59\,°\ \text{C.}$$

erhält, wonach sich

$$P = \frac{193{,}1\ (1 + 0{,}00366 \;.\; 3491)}{\frac{1}{0{,}964} - \frac{0{,}6806}{1{,}50}} = 4563\ \text{Atmosphären}$$

ergiebt. Diese Zahl ist aber auch noch gegen die vorangeführte von 6400 viel zu klein, und um so mehr, da hier von einem Wärmeverlust, wie solcher in der Praxis nothwendigerweise statt hat, gänzlich abstrahirt worden. — Aus dem bis jetzt über diesen Gegenstand Entwickelten ist sonach wohl als erwiesen anzunehmen, daß alle Bemühungen bis in die neuste Zeit hinein, die sogenannte absolute Kraft des Pulvers durch Versuche und Spekulation in Erfahrung zu bringen, nicht von dem gewünschten Erfolge begleitet gewesen sind; die gefundenen Resultate vielmehr sich durchaus nicht mit den von der Erfahrung bestätigten vereinen lassen, und die im Eingang des Kapitels aufgestellte Behauptung, daß nach dem jetzigen Stande der Naturwissenschaften von einer Ermittelung der **absoluten Kraft oder Kraftäußerung** des Schießpulvers nicht die Rede sein kann, gerechtfertigt erscheint.

Digitized by Google

7. Wir wenden uns demnach zur relativen Kraftäußerung d. i. derjenigen, welche stets eine bestimmte Pulversorte und jedes Mal gegebene Verhältnisse, unter denen dieselbe zur Anwendung kommt, voraussetzt. Es leuchtet ohne Weiteres ein, daß diese Kenntniß der Kraftäußerung, die, wie gezeigt, streng genommen auch bei allen Versuchen zur Ermittelung der sogenannten absoluten immer nur gefunden worden, für die Praxis von der höchsten Wichtigkeit ist, während eine Kenntniß der absoluten Kraft, vorausgesetzt, daß dieselbe wirklich bestimmt werden könnte, zwar naturwissenschaftlich sehr interessant, für die Praxis indessen doch erst dann von eigentlichem Nutzen sein würde, wenn sich aus ihr durch analytische Ausdrücke, oder auf anderem Wege die in einem bestimmten Falle geäußerte relative Kraft bequem ableiten ließe. Von jetzt an verstehen wir daher unter Kraft oder Kraftäußerung des Schießpulvers immer die oben definirte relative Aeußerung, welche sich dem im Anfange dieses Kapitels Gesagten gemäß, stets auf die dem Geschütz und Geschoß ertheilte Geschwindigkeit zurückführen läßt. Bedingend treten nun für dieselbe noch verschiedene Umstände hinzu, welche bei den vorigen Betrachtungsweisen außer Acht gelassen, den gemachten Voraussetzungen zu Folge zum Theil außer Acht gelassen werden konnten und sich auf der Beschaffenheit der in Betracht kommenden Pulversorte und aus den äußeren influirenden Ursachen ergeben.

Die Größe der Wirkung einer Pulverladung hängt überhaupt von zwei Umständen ab:

von der Menge der entwickelten Gase und
von der Größe ihrer Spannung,

nach diesen beiden Hauptgesichtspunkten mögen daher zunächst die auf die Kraftäußerung des Pulvers einwirkenden Ursachen vorläufig erwogen werden.

Die Menge der entwickelten Gase wird, was die Beschaffenheit des Pulvers an sich anbelangt, zuvörderst durch die Zusammensetzung desselben bedingt, indem, wie früher bemerkt, in dieser Beziehung diejenige als die beste und deshalb richtige angenommen werden muß, welche die größte Quantität an Gasen bei der Verbrennung entwickelt. Sie basirt auf den wissenschaftlichen Normalverhältnissen, doch müssen diese modifizirt werden, um sowohl der in Wirklichkeit erfolgenden Zersetzungsweise, als andern nothwendigen Anforderungen, welchen ein brauchbares

Digitized by Google

Kriegspulver entsprechen soll, Rechnung zu tragen. Je richtiger daher das Mengungsverhältniß der einzelnen Bestandtheile gewählt worden ist, desto größer wird auch die Menge der entwickelten Gase ausfallen und damit sich die Kraft des Pulvers steigern. Aber die Zersetzung des Pulvers wird nicht allein durch diese Rücksicht bedingt, um dieselbe so vollkommen als möglich zu erhalten, ist es auch nothwendig, daß in den kleinsten Theilen des Pulvers auch dieses Mengungsverhältniß stattfinde, und es tritt als eine weitere Bedingung noch die Innigkeit der Mengung der einzelnen Bestandtheile hinzu, welche ebenfalls, je vollkommener sie erreicht wird, in gleichem Sinne, wie das Mengungsverhältniß die Größe der Kraftäußerung bedingt. Die chemische Reinheit der Materialien kann ferner von Salpeter und Schwefel immer als vollkommen genügend angenommen werden, dagegen ist dies bei der Kohle, wie schon früher bemerkt, nie der Fall; dieselbe nimmt aber mit der Verkohlungsstufe zu. Wie sich indessen der Einfluß derselben auf den Gesammteffekt des Pulvers hinsichtlich der Gasentwickelung stellt, ist nur durch sorgfältige Analysen der Verbrennungsprodukte verschiedener Pulversorten festzustellen. Einerseits liefert eine Kohle von geringem Prozentgehalt an Kohlenstoff unmittelbar dafür mehr Gase wegen der größeren Mengen von Sauerstoff und Wasserstoff, welche sie enthält; anderseits aber ist auch anzunehmen, daß der Ausfall an Kohlenstoff eine minder vollkommene Zersetzung der übrigen Bestandtheile nach sich ziehe, und dadurch die entwickelte Gasmege wiederum vermindert. Ehe daher die Frage über die Verbrennungsprodukte von Pulver mit verschieden prozentiger Kohle durch die Chemie genügend beantwortet ist, wie dies Herr Professor Bunsen durch seine erwähnte schöne Arbeit in Bezug auf eine Pulversorte gethan, läßt sich kein begründetes Urtheil über die Einwirkung der chemischen Reinheit der Kohle auf die Größe der Gas- und Kraftentwickelung des Schießpulvers fällen. — Jedes mit noch so viel Sorgfalt angefertigte Pulver zieht an der Luft bald eine gewisse Quantität Wasser an, welche besonders von seinem Kohlengehalt abhängt, und man muß daher auf einige Prozent in dem zur Verwendung kommenden immer rechnen. Dieses aber absorbirt bei der Verbrennung einen beträchtlichen Theil Wärme, macht das Pulver schwerer entzündlich und tritt sonach der vollständigen Zersetzung desselben hindernd entgegen, weshalb man wohl mit Recht auch eine

Digitized by Google

hierdurch bewirkte verminderte Gasentwickelung annehmen darf, namentlich da erfahrungsmäßig die geringere Kraft eines solchen Pulvers feststeht.

Von äußeren Einflüssen, soweit die Sache sich von vornherein übersehen läßt, verdienen hier besonders hervorgehoben zu werden vor allem die Menge des Pulvers d. i. die Größe der Ladung, mit welcher sich natürlich die entwickelte Gasmenge steigern muß. Wie aus der Beleuchtung der Rumford'schen und Bunsen'schen Versuche gefolgert werden muß, ist ferner auch die Art der Entzündung nicht gleichgiltig, und wenigstens höchst wahrscheinlich, daß je energischer dieselbe ist, also je heißer die Flamme, welche zündet, auch die Zersetzung in vollständigerer Weise vor sich geht. Erhöht wird diese nun offenbar durch eine möglichst feste Einschließung der Ladung, indem durch dieselbe sowohl die Temperatur der Pulverflamme eine größere wird, als auch das Fortschleudern halbverbrannter oder unverbrannter Körner, was bei großen Ladungen wohl vorkommt, mehr vermindert wird. Daß das Leistungsvermögen der Einschließung einen Einfluß in dieser Beziehung äußern sollte ist nicht gut anzunehmen, da eine so große Temperaturerniederung durch dieselbe, daß die Zersetzung des Pulvers darunter leiden sollte, nur bei einem so enormen Mißverhältnisse zwischen dieser und der Größe der Pulverladung denkbar wäre, wie solches in der Praxis nie vorkommt; deshalb gehen wir nun zu dem 2ten Hauptgesichtspunkt, von welchem aus die Kraftäußerung des Pulvers zu beurtheilen ist, über.

Dieser, die Größe der Spannung der entwickelten Gase, steht, wie aus dem Früheren hervorgeht, in unmittelbarer Beziehung zu der Dichte und Temperatur derselben und alle Umstände, welche eine Steigerung dieser beiden Eigenschaften oder einer derselben hervorbringen, werden sonach auf die Spannung der Gase und mit dieser die Kraftäußerung des Pulvers vermehren. Geht man zunächst wieder auf die Eigenschaften des Pulvers ein, welche hier ins Gewicht fallen dürften, so finden sich alle die, welche auf die Menge der erzeugten Gase influiren auch in der jetzigen Rücksicht, allerdings nicht immer in demselben Sinne, thätig. Die richtige Zusammensetzung des Pulvers, welche, wie wir solche erklärt, die vollkommenste Verbrennung desselben erzielt, muß in Folge dessen als auch von einem höheren Wärmegrade begleitet angesehen werden und ein Gleiches gilt in noch

Digitized by Google

höherem Grade, wie man ohne weiteres sieht, von der Innigkeit der Mengung des Pulversatzes; zudem vermehren Beide durch die größere Menge der Gase in demselben Raume auch deren Dichtigkeit und erhöhen daher unbedingt die Kraftentwickelung des Pulvers. Die mehr oder mindere chemische Reinheit der Kohle dagegen wirkt auch hier in doppelter Beziehung. Nach Piobert*) geschieht die Verbreitung der Flamme in Pulver aus rother Kohle gefertigt, mit einer geringeren Geschwindigkeit, als in solchem, das schwarze Kohle enthält, und hieraus ließe sich auf eine Verminderung der Verbrennungswärme schließen, da in längerer Zeit mehr Wärme durch Leitung verloren geht. Andererseits aber verbrennt eine solche Kohle einmal entzündet, schneller, als die höher prozentige; und die Zersetzung des Pulvers wird beschleunigt. Der mitverbrennende Wasserstoff bringt die Temperatur der Pulverflamme wieder auf einen höheren Grad, und so läßt sich nach jetzigem Stande der Dinge, bis die quantitative Wirkung dieser Umstände durch sorgfältige Experimente dargethan ist, auch kein Urtheil über die Vermehrung oder Verminderung eines Pulvers, je nach seinem Gehalt an wenig oder viel prozentiger Kohle begründen. Die Trockenheit des Pulvers hinwiederum wirkt entschieden auch nach dem jetzt in Rede stehenden Gesichtspunkte auf eine höhere Spannung der Gase hin; wogegen im entgegengesetzten Falle die Absorbirung von Wärme durch den Wassergehalt und die möglicherweise unvollkommene Zersetzung des Pulvers jene vermindern muß. Zu den eben in Erwähnung gezogenen treten aber noch andere einflußreiche Eigenschaften auf, so namentlich das spezifische Gewicht des Schießpulvers. Je dichter die einzelnen Körner sind, desto weniger wird ein Eindringen der Flamme in das Innere derselben vorkommen, dieselben also vorzugsweise oder ganz nur an der Oberfläche brennen, und es findet eine langsamere Verbrennung, mithin geringere Hitzentwickelung statt, als im entgegengesetzten Falle, woraus zu schließen, daß das spezifisch schwerere Pulver eine geringere Kraftentwickelung giebt. Der Raum, welchen eine Ladung von gleichem Gewicht aber einnimmt, steht im umgekehrten Verhältniß zum spezifischen Gewicht des Pulvers und dadurch, daß die entwickelte Wärmemenge sich alsdann auf einen

*) S. Piobert: traité d'artillerie. Tome théorique et expérimentale p. 378.

kleineren vertheilt, kann möglicherweise der oben bezeichnete Einfluß auf den Hitzegrad ermäßigt oder aufgewogen werden, auch wohl in das Gegentheil umschlagen. Ebenso unsicher und fast noch mehr würde ein Schluß auf die Kraftäußerung des Pulvers von der Größe der Körner und dem dadurch bedingten kubischen Gewicht desselben sein. Im Allgemeinen nimmt mit der Körnergröße auch das kubische Gewicht zu, die von gleichen Ladungen ausgefüllten Räume also ab, man würde daher aus diesem Grunde zur Vermuthung einer größeren Spannung der Gase bei größeren Körnern geführt als im andern Falle. Die Summe der Oberfläche aller Körner, dieselben unter sich von gleicher Gestalt vorausgesetzt, vermehrt sich aber, je kleiner die Körner werden, und es brennt in diesem Falle also gleichzeitig eine größere Fläche, wodurch die Schnelligkeit der Verbrennung und mit dieser die Hitze wieder zunimmt. Dazu tritt denn noch der Umstand, daß mit der Kleinheit der Körper die einzelnen Zwischenräume, welche die benachbarten Körper von einander trennen, ebenfalls geringer werden, und haben sie eine gewisse Grenze erreicht, so verzögert sich dadurch wieder die Verbreitung der Flamme durch die ganze Ladung, was eine Verlangsamung der Verbrennung und Erniedrigung der Temperatur mit sich bringt. Es muß daher auch über diesen Punkt ein bestimmtes Urtheil noch ausgesetzt bleiben. Dasselbe gilt von der Gestalt der einzelnen Körner, von welcher ebenfalls das kubische Gewicht und die Größe der Zwischenräume abhängt, und welche deshalb eine ähnliche Wechselwirkung zwischen Verbrennungsgeschwindigkeit und Fortleitung der entzündenden Flamme hervorbringt wie die Körnergröße.

Zieht man nun die äußeren Einflüsse in Betracht, von welchen die Spannung der Gase noch abhängig erscheint, so bieten sich zuvörderst auch hier dieselben dar, welche wir schon als Bedingungen für die Entwickelung der Gasmenge kennen gelernt haben. Die erste dort angeführte, die Menge des Pulvers oder Größe der Ladung vermehrt die Zeit, welche dieselbe zu ihrer vollständigen Entzündung und somit Verbrennung bedarf, schwächt daher die Spannung sowohl durch Wärmeverlust als auch, wenn dies möglich, durch eine verhältnißmäßig größere Ausdehnung derselben bis zur vollständigen Verbrennung, und es geht hieraus schon hervor, daß z. B. eine doppelt so große Ladung nicht allemal die doppelte Wirkung hervorbringen kann. Die Art der Entzün-

Digitized by Google

und Festigkeit der Einschließung der Ladung wirken in demselben Sinne auf die Spannung der Gase, wie auf deren Menge, indem jene mit der höheren Temperatur und vollkommeneren Verbrennung, welche durch die besagten Umstände herbeigeführt werden, gleicherweise zunimmt. Außer den genannten Verhältnissen wird die Spannung der entwickelten Gase aber noch wesentlich durch die Form bedingt, in welcher sich die Ladung befindet. Von derselben hängt nämlich wesentlich die Verbreitung der Entzündung ab, also auch wieder die Zeit der Verbrennung, und der Wärmeverlust wird in doppelter Art gesteigert, ein Mal durch die langsamere Verbrennung, ferner durch die größere leitende Fläche, wenn die Gestalt der Ladung der Art ist, daß ihre Oberfläche eine größere ist. Die Kugelform würde in beiden Rücksichten die zweckmäßigste sein. Endlich ist hier noch die Beschaffenheit der Einschließung in Bezug auf das Wärmeleitungsvermögen zu erwähnen, indem natürlich, aus je besseren Leitern dieselbe besteht, desto mehr Wärme verloren geht, womit die Spannung der Gase sich erniedrigt.

Stellt man das hier vorläufig Entwickelte tabellarisch zusammen, so erhält man die nachfolgende Uebersicht, welche die Wirkung der einzelnen besprochenen Bedingungen auf die Kraftäußerung übersichtlich darstellt, zu deren Verständniß wir noch bemerken, daß (+) eine Vermehrung, (—) eine Verminderung der Gasmengen ꝛc. anzeigt, welche durch die in der 1sten Rubrik aufgeführten Eigenschaften des Pulvers oder sonstigen Umstände verursacht wird; das Zeichen (0), Null, heißt ohne Einfluß. Natürlich haben die + und —Zeichen nur eine rein qualitative Bedeutung.

Digitized by Google

Eigenschaften des Schießpulvers und äußere Verhältnisse, welche die Kraftäußerung desselben bedingen.	Einfluß auf die Menge der Gase.	Einfluß auf die Spannung d. Gase.	Einfluß auf die Kraftäußerung.
Zusammensetzung des Schießpulvers (möglichst richtige)	+	+	+ +
Innigkeit der Mengung der Bestandtheile	+	+	+ +
Chemische Reinheit der Materialien (d. i. der Kohle)	+ —	+ —	+ —
Spezifisches Gewicht des Schießpulvers .	0	+ —	+ —
Kubisches Gewicht desselben (Körnergröße)	0	+ —	+ —
Gestalt der Körner (Größe des Inhalts zu ihrer Oberfläche) . . .	0	+ —	+ —
Wassergehalt des Schießpulvers . .	—	—	—
Menge des Pulvers oder Größe der Ladung	+	—	+ —
Art der Entzündung (durch heftige heiße Flamme)	+	+	+ +
Form der Ladung (geringe Oberfläche im Verhältniß zu ihrem Gewicht) .	0	+	+
Festigkeit der Einschließung derselben .	+	+	+ +
Wärmeleitungsvermögen dieser . .	0	—	—

Digitized by Google

Digitized by Google

VII.

Die Mitrailleuſe von Palmcrans.

(Hierzu Tafel I.)

Während die Mitrailleuſenfrage in Preußen und demzufolge auch in ganz Deutſchland ſo ziemlich ad acta gelegt oder wenigſtens bis auf ein geräumiges Weiteres zu Ungunſten dieſer Schießmaſchine entſchieden worden, iſt dieſelbe in den meiſten anderen Staaten Europas nicht nur keineswegs eingeſchlummert, ſondern beſchäftigt vielmehr noch immer mit wachſender Lebhaftigkeit die Erfindungsgabe ihrer Mechaniker und Ingenieure und, obwohl man in Frankreich nach den traurigen Erfahrungen des letzten Krieges begonnen hat, den Werth der Mitrailleuſen zu bezweifeln, wurden dieſelben offiziell in Oeſterreich, Rußland und nun auch in England eingeführt und glaubt jeder dieſer Staaten nach ſeinen gemachten Verſuchen die glänzendſten Reſultate erwarten zu dürfen. Auf einer Reiſe durch Schweden erfuhr der Verfaſſer dieſer Zeilen, daß auch dieſer Staat der genannten Schußwaffe große Wichtigkeit beimißt und auch deſſen Ingenieure, welche in der neueren Zeit durch ihre bedeutenden Erfindungen auf dem Gebiete der Militair- und Marinetechnik ſo Außerordentliches geleiſtet haben — ich erinnere hier an den berühmten Ingenieur Erikſon — hatten die Mitrailleuſenkonſtruktion in das Bereich ihres Nachdenkens gezogen. Einem Civil-Ingenieur, Palmcrans, war es ſodann auch gelungen, ein Modell zu konſtruiren, welches die Regierung ſofort zur Vornahme umfaſſender Verſuche ausführen ließ und welches in der That ſeiner höchſt ſinnreichen, ſogar genialen Konſtruktion wegen unbedingt Aufmerkſamkeit verdient, um ſo mehr, als die bereits damit vorgenommenen Verſuche gezeigt haben, daß die Maſchine wirklich allen an eine ſolche zu ſtellenden Anforderungen zu ent-

Digitized by Google

sprechen scheint. Obwohl aus erwähnten Gründen in Preußen augenblicklich das Interesse für diese Schießmaschine bedeutend geschwunden ist, glaubt der Verfasser doch, daß wir, und wäre es nur aus technischen Ursachen, der wirklich genialen Erfindung einige Beachtung zu schenken verpflichtet sind; der Verfasser spricht dies um so unpartheiischer aus, da er selbst zu den Gegnern der Mitrailleuse für den Gebrauch im Feldkriege gehört und deshalb auch keineswegs blind ist für die Schwächen, die dieser Art überhaupt und speziell auch der Waffe von Palmcrans anhaften müssen. Was ich daher über diese Erfindung habe in Erfahrung bringen können, will ich nicht unterlassen, hier dem Nachdenken meiner Kameraden und unserer Ingenieure zu überliefern.

Die Gewehrfabrik zu Husgnarna bei Jönköping ist augenblicklich damit beauftragt, nach dem Modell des ꝛc. Palmcrans eine Batterie von sechs Mitrailluſen anzufertigen und war auch bereits zur Ausführung der ersten Versuche ein Exemplar der Art während meines Besuchs der genannten Fabrik gebrauchsfähig und ausgerüstet fertig gestellt worden. Der Direktor der Fabrik Herr Emil Ankercrona gestattete mir mit nicht genug anzuerkennender Liebenswürdigkeit nicht nur eine genaue Besichtigung derselben, sondern veranlaßte auch sofort einen Schießversuch, bei welchem mir gestattet wurde, durch persönliche Bedienung und Handhabung der Maschine mich von der Gebrauchs- und Leistungsfähigkeit derselben nach jeder Richtung hin zu überzeugen. Leider war Herr v. A. verpflichtet worden, die Aufnahme einer Zeichnung nicht zu genehmigen, so daß ich nur im Stande bin, die beifolgende Skizze aus dem Gedächtniß wiederzugeben; dieselbe wird daher in Bezug auf die Einzelheiten der Einrichtung nur eine allgemeine und nicht genaue Anschauung geben können, jedoch vollkommen genügen, nur, was ja auch nur meine Absicht war, ein klares Bild von der der Konstruktion zu Grunde liegenden Idee, sowie von der Sicherheit und Schnelligkeit der Gebrauchsfähigkeit der Maschine zu entwerfen.

Die Haupttheile der Mitrailleuse von Palmcrans (siehe Fig. 1, Tafel I.) sind: die Lafsete mit den Rädern, die Richtmaschine, das Gestell zur Aufnahme der Schießeinrichtung und diese selbst. Die zur Mitraillense gehörige Protze war noch nicht vollendet, doch dürfte deren Einrichtung kaum bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten aufweisen und die Anmerkung genügen, daß die

Digitized by Google

leichte Bauart der ganzen Maschine nur für Bespannung eines einzigen Pferdes beansprucht, sowie nur zwei Mann genügen, um ohne jede Mühe die eigentliche Laffete zu transportiren und zu handhaben.

Die Laffete ist von starkem Eisenblech gearbeitet und war in der üblichen Form mit etwa 2 M. langen Wänden, in deren Achsen die zugehörigen sehr leichten Räder von etwa 80 Cm. Durchmesser ohne Stürzung eingelassen sind. Bemerkenswerth ist an der Laffete nur der Sitz S von Eisenblech, welcher sich für den Transport niederklappen läßt und für die richtende und abfeuernde Nummer bestimmt ist. Im Uebrigen sind an der Laffete nur die jedem Artilleristen bekannten Einzelheiten zur Erleichterung des Transports und zum Nehmen der groben Richtung vorhanden.

Das Gestell G (Fig. 3) besteht aus einem gabelartigen Bügel von Schmiedeeisen mit einem nach unten festsitzenden Bolzen, welcher drehbar beweglich in dem vorderen Laffetenriegel eingelassen wird. Die Bügelgabeln umfassen und halten einen eisernen Rahmen a, welcher die 10 Schießröhre sowie die Schloßvorrichtung aufnimmt.

Die Richtmaschine gestattet mit Hülfe zweier Kurbelräder, wovon das eine seitwärts, das andere hinter der Richtspindel angebracht ist, sowie zweier entsprechender Schrauben ohne Ende das Nehmen der feineren Seitenrichtung und der Höhenrichtung.

Die eigentliche Schießeinrichtnng besteht aus 10 gewöhnlichen, gezogenen, hinten offenen Gewehrläufen von etwa 75 Cm. Länge, die parallel neben einander in dem Rahmen befestigt sind und nach hinten in direkter Verbindung mit dem Schloß stehen.

Das Schloß, derjenige Theil, der unbedingt die meiste Aufmerksamkeit verdient, ist im Allgemeinen so eingerichtet, daß durch die bloße Vor- und Zurückbewegung eines unter demselben angebrachten Hebels H folgende Vorrichtungen ausgeführt werden: Erstens, die Zurückbewegung öffnet im ersten Stadium den Laderaum, so daß die darüber in einem Magazin ruhenden Patronen hineinfallen können und spannt im zweiten Stadium die Spiralfedern, welche die Zündnadeln halten. Zweitens, die Vorbewegung schiebt im ersten Stadium die Patronen in den Lauf und verschließt den Laderaum, im zweiten Stadium löst sie die gespannten Federn, so daß ein Lauf nach dem andern abgefeuert wird. Gleichzeitig veranlaßt diese letzte Hebelbewegung eine geringe Seitwärtsdrehung

Digitized by Google

sämmtlicher Röhre, wodurch die Seitenstreuung der Geschosse vergrößert wird. Außerdem werden durch die erste Zurückbewegung des Hebels noch die Patronenhülsen aus dem Lauf und dem Schloß entfernt. Man ersieht hieraus, daß die abfeuernde Nummer eine außerordentlich einfache Thätigkeit zu verrichten hat, und doch vermag sie bei nur einiger Kraftanstrengung und Gewandtheit 250 bis sogar 500 Geschosse in der Minute zu schleudern.

Um nun diese Verrichtungen ausführen zu können, ist das Schloß in nachstehender Weise konstruirt:

An die 10 Läufe, direkt mit diesen verbunden, schließt sich ein etwa 35 Cm. langer, 30 Cm. breiter und 10 Cm. hoher Kasten von Eisen (Fig. 2). Derselbe wird vorn oben, unmittelbar hinter den Oeffnungen der Läufe durch einen etwa 5 Cm. breiten und 15 Mm. dicken Schieber A geschlossen; derselbe enthält 10 Oeffnungen, welche derart ausgeschnitten sind, daß die Patronen der Länge nach, parallel mit den Läufen, durchfallen können; ferner steht derselbe durch einen einfachen Mechanismus mit dem erwähnten Hebel in Verbindung, so daß er durch die erste Zurückbewegung desselben links seitwärts und durch die fortgesetzte Zurückbewegung wieder nach rechts geschoben wird. Ueber diesem Schieber läßt sich ein Magazin von starkem Eisenblech anbringen; dasselbe besteht aus 10 der Form der Patronen entsprechend gefertigten viereckigen Säulen, welche je 25 Patronen liegend in sich aufnehmen können; das Magazin enthält sonach 250 Patronen. Sobald der Schieber nach links geschoben wird, treffen die Ausschnitte desselben genau unter die unten offenen Säulen des Magazins und 10 Patronen fallen in die Querschnitte des Schiebers; wird dann der Schieber nach rechts bewegt, so wird das Magazin durch den Schieber geschlossen, während die Patronen aus diesem in 10 Rinnen fallen, welche genau in der Verlängerung der Schießröhre angebracht sind; die Patronen liegen nun bereit in die Röhren gestoßen zu werden (Fig. 4).

In dem hinteren Theil des Kastens befinden sich zunächst, genau in der Verlängerung der genannten Rinnen 10 Cylinder, in welchen sich mit Hülfe eines Mechanismus, ähnlich dem, welcher den Schieber bewegt und wie dieser von dem Hebel regiert, 10 genau passende Büchsen xx (Fig. 2) vor- und zurückstoßen lassen. Diese Büchsen enthalten die Spannfedern und Zündnadeln und ist der Mechanismus so eingerichtet, daß die Federn beim Zurück-

Digitized by Google

gehen der Büchsen gespannt und erst beim letzten Vorbewegen des Hebels gelöst werden. Seitwärts jeder Büchse befindet sich ein federnder Haken, welcher, sobald die Büchse vorgeschoben wird, den vorstehenden Lederrand der Patrone umfaßt und so festhält, daß nach dem Abfeuern die ausgebrannte Patronenhülse mit den Büchsen zugleich zurückgezogen wird und dann durch eine im hinteren Theil der Rinne befindliche Oeffnung auf die Erde fallen muß. Die vorgeschobenen Büchsen drücken die Patronen kräftig in die Läufe ein und verschließen dieselben gleichzeitig, für die Zündnadel ist natürlich ein kleines Loch vorhanden, durch welches dieselbe beim Abfeuern springt und die Patrone entzündet.

Fasse ich hiernach das Ineinanderwirken dieser Theile noch einmal zusammen, so ergiebt sich das Funktioniren des Schlosses in nachstehender Weise:

Sobald der Hebel zurückbewegt wird, geht der Schieber nach links und empfängt eine Lage von 10 Patronen, welche beim weiteren Zurückbewegen des Hebels in die darunter befindlichen Rinnen fallen; gleichzeitig werden durch das Zurückschieben der Büchsen die Federn gespannt. Beim Vorbewegen des Hebels werden zunächst die Patronen durch die Büchsen in die Läufe gepreßt und diese geschlossen, sodann die Federn, eine nach der andern gelöst und mittels der vorspringenden Zündnadeln die Patronen entzündet. Wird jetzt der Hebel wieder zurückbewegt, so wiederholt sich dasselbe mit der Neuerung, daß die von den Federhaken umfaßten Patronenhülsen in der beschriebenen Weise entfernt werden. Diese Art, die Patronenhülsen zu entfernen, bietet zugleich den Vortheil, daß eine etwa nicht entzündete Patrone ebenfalls zurückgezogen und entfernt wird, ein Versager somit kein Verstopfen der Schießröhre oder andere Bedenken zur Folge haben kann.

Bei unserem Schießversuch zeigte sich ebenfalls, daß in Folge eines Fehlers an einer Zündnadel die betreffende Patrone nicht zündete, wir bemerkten demzufolge nach einigen Schießlagen, daß aus dem einen Lauf statt leerer Hülsen unverbrannte Patronen herausfielen. In Folge davon entfernten wir einfach sämmtliche Patronen aus der betreffenden Säule des Magazins und feuerten sodann mit Lagen zu 9 Schuß ungestört weiter. Damit man etwaige vorkommende Fehler sofort erkennen und beseitigen kann, sind die Cylinder mit ihren Büchsen offen in dem Kasten angebracht und nur zum Schutz gegen Staub, sowie auch gegen Be-

Digitized by Google

schädigungen von Außen, feindliche Kugeln und dergleichen mit einer charnierartig aufzuklappenden Eisenplatte E bedeckt. Was nun den Mechanismus betrifft, welcher durch die Hebelbewegung die beschriebenen Verrichtungen ermöglicht, so muß ich, so einfach derselbe auch ist, doch wegen Ermangelung einer Zeichnung darauf verzichten, hier eine genaue Beschreibung folgen zu lassen, und mich nur auf eine kurze Beschreibung des Hebels beschränken. Derselbe (Fig. 5) eine einfache Eisenstange mit einer Handhabe an dem einen freien Ende, erweitert sich an dem andern zu einer Platte, welche, wie die Zeichnung angiebt, mit einem Ausschnitt in Gestalt zweier Bogen versehen ist. Innerhalb dieses Ausschnittes bewegt sich ein mit dem obigen Mechanismus verbundener Stift z, welcher, da er aus einem Bogen in einen andern übergehen muß, auch zwei verschiedene Wege beschreiben muß, wodurch die zwei Stadien der Hebelbewegung bewirkt werden. Eine Verlängerung des Hebels über den Bolzen, um welchen derselbe sich dreht, hinaus bewirkt durch eine direkte Verbindung mit der Richtmaschine das erwähnte Seitwärtsdrehen der Schießröhre. Diese Verbindung läßt sich durch Wegnahme eines kleinen Bolzens sofort aufheben, und hört sodann selbstverständlich die Seitwärtsdrehung der Röhre auf. Zum Richten der Röhre dient ein auf der rechten Rahmenleiste angebrachtes Korn, sowie ein ähnliches Klappvisir, wie es bei unseren Gewehren üblich ist.

Die Bedienung dieser Schußwaffe ist, wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, äußerst einfach: Eine Nummer bringt dieselbe ungefähr in die erforderliche Richtung, wonach eine zweite Nummer auf dem Sitz der Laffete Platz nimmt und mit Hülfe der entsprechenden Richtmaschine die feinere Seiten- resp. Höhenrichtung bewirkt. Während dessen hat die erste Nummer das Magazin mit den 250 Patronen über dem Laderaum befestigt und nunmehr beginnt die äußerst einfache Thätigkeit des Ladens und Abfeuerns, indem die zweite Nummer den Hebel kräftig vor und zurück stößt. Zu bemerken ist hierbei, daß, obwohl ein beschleunigtes Bewegen des Hebels auch die Aufeinanderfolge der einzelnen Schußlagen beschleunigt, doch die Schnelligkeit des Schießens begrenzt ist, ja daß sogar eine allzugroße Hast bedenklich für den Gebrauch der Waffe werden kann; denn einmal gehört immerhin eine gewisse, wenn auch noch so geringe Zeit dazu, um die Patronen herabfallen zu lassen und es ist ein Vorpressen derselben in die Läufe

Digitized by Google

nicht möglich, wenn sie nicht vollständig den Schieber verlassen haben; sodann muß der Hebel bei jeder Bewegung so weit gebracht werden, als es der Mechanismus gestattet, weil eine unvollendete Bewegung dieselben Nachtheile erzeugt, wie die zu hastige; es darf daher der Abfeuernde seine Ruhe und Kaltblütigkeit keinen Augenblick verlieren, da jede derartige Uebereilung oder Unvorsichtigkeit sofort die Gebrauchsfähigkeit der ganzen Maschine auf einige Zeit gefährdet. Es gehört in der That, wie ich persönlich erfahren, Uebung dazu, um sich nicht zu ähnlichen Fehlern verleiten zu lassen.

Um sich auf unbekannte Entfernungen einschießen zu können, arretirt man für die ersten Schüsse die Vorrichtung für die Seitendrehung, wodurch veranlaßt wird, daß die ersten 10 Kugeln ziemlich dicht bei einander einschlagen, was sich durch Aufwirbeln von Staub u. s. w. deutlich bemerkbar macht, wodurch es leicht wird, sich zu korrigiren. Erst wenn man sich eingeschossen, läßt man die Seitendrehung in Wirksamkeit treten. Die disponible Nummer giebt während des Schießens Acht, wenn das Magazin sich entleert, um es sofort durch ein inzwischen vorbereitetes zu ersetzen. Neuerdings hat Herr Palmcrans auch noch diese Thätigkeit durch eine Verbesserung beseitigt, indem er einen großen Kasten, welcher durch Aufschütten mit einer beliebigen Anzahl Patronen gefüllt werden kann, über dem Laderaum anbringen läßt, wodurch ein fortwährendes, ununterbrochenes Feuern ermöglicht werden soll. Bei meiner Anwesenheit in Husguarna waren die ersten derartigen Kasten noch in Arbeit, so daß ich über den praktischen Gebrauchswerth derselben nicht zu berichten vermag, doch läßt sich wohl vermuthen, daß der geniale Erfinder auch diesen Theil der Maschine wirklich praktisch verwerthbar konstruirt haben wird. Dann allerdings ist der Welt eine Schießmaschine geschenkt worden, die vielleicht annährend das leistet, was die Berichte über die fabelhaften Wirkungen der ersten derartigen Erfindungen ausposaunten, und wenn auch anzunehmen ist, daß sich auch hier diese Erwartungen nicht vollständig erfüllen werden, sie doch das Bedeutendste leistet, was in dieser Art bisher geleistet worden ist, da es sich hier nicht nur um eine gewaltige Wirkung handelt, sondern die Konstruktion auch einen äußerst bequemen Transport und leichte Bedienung gestattet, sowie große Dauerhaftigkeit sichert.

G. H.

Digitized by Google

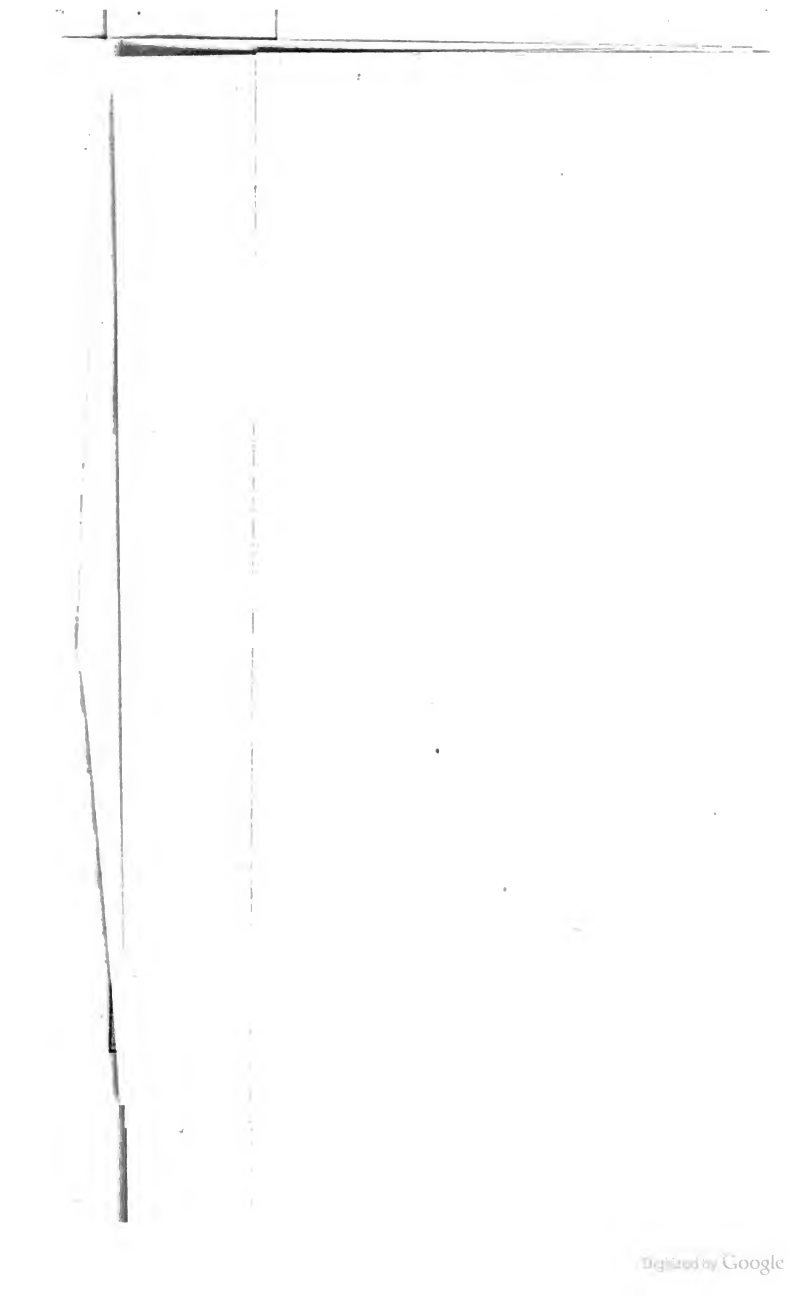
VIII.

Das neue Geschütz der englischen Feldartillerie.

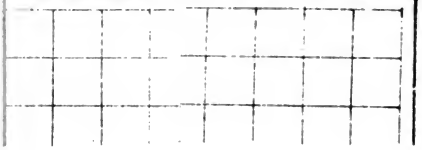
(Hierzu Tafel II. und III.)

Bei der Einführung gezogener Geschütze an Stelle der glatten hatte man in England für die Feldartillerie bekanntlich der Hinterladung den Vorzug gegeben und die leichten Fuß-Batterien mit Armstrong-12Pfdrn. (von 7,62 Cm. Kaliber), die reitenden mit den leichteren 9Pfdrn. desselben Bohrungskalibers und die schweren Fuß-Batterien mit 20Pfdrn. (von 9,25 Cm. Kaliber) ausgerüstet. In der englischen Marine- und Küstenartillerie finden sich in den leichten und mittleren Kalibern sowohl Hinterlader wie Vorderlader vertreten, und zwar wurde bis etwa zum Jahre 1864 der erstere, von da ab der letztere Lademodus vorgezogen; für die schwersten Kaliber, vom 7 Zöller (17,78 Cm.) aufwärts, ist man stets bei der Vorderladung geblieben (Woolwich-Geschütze). So sahen wir also von der englischen Artillerie, nach hartem Wettstreite zwischen den Vertretern der verschiedenen Konstruktionssysteme, gerade die entgegengesetzte Richtung von dem in anderen Staaten, namentlich in Oesterreich und Frankreich betretenen Wege bei Umwandelung des glatten Geschützsystems in ein gezogenes eingeschlagen. Die mit Zunahme des Kalibers wachsenden Schwierigkeiten einer nach allen Richtungen hin befriedigenden Verschlußkonstruktion sowie der Herstellung genügend haltbarer und dauerhafter schwerer Geschützröhre für Pressionsführung wurden in England die maßgebenden Rücksichten, während das Verlangen nach Einfachheit in Konstruktion des Materials, in Ausrüstung und Bedienung Oesterreich und Frankreich bestimmte, für die Feldartillerie die Vorderladung beizubehalten und die Wirkung, besonders die Präzision, nur bei den schweren Kalibern für Marine und Festungskrieg durch mehr oder weniger vollständigen Ueber-

Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google

gang zur Hinterladung zu steigern. Preußen war ja der einzige Großstaat, welcher für seine sämmtlichen gezogenen Geschütze von Anfang an ein einheitliches Konstruktionssystem konsequent durchführte und überdies das gleiche, welches es für seine Handfeuerwaffen längst gewählt und bereits fertig durchgeführt hatte: die Hinterladung mit vollständiger Beseitigung des Spielraums mittelst der Pressionsführung.

Die in drei Feldzügen bewährte Kriegsbrauchbarkeit und die größere Leistungsfähigkeit des preußischen Geschützsystems führen gegenwärtig die meisten Staaten dazu, nachdem sie nach 1866 ihr Gewehrsystem in größter Eile geändert, nun auch für ihre Geschütze von der Vorderladung immer vollständiger abzugehen. Ist doch nunmehr auch in Frankreich, dem bisherigen Vorbilde in militairischen Einrichtungen für viele Staaten, als Bedingung für das in Aussicht genommene neue Feldgeschütz das Prinzip der Hinterladung gestellt worden! Um so mehr muß es auffallen, daß die englische Feldartillerie — gerade umgekehrt — in der neuesten Zeit ihre Armstrong-Hinterladegeschütze durch neukonstruirte Vorderlader ersetzt.

In seiner Gebirgsartillerie hat England statt des 1858 ursprünglich für diese konstruirten 6Pfdr.-Hinterladers von 6,35 Cm. Bohrung und 3 Ctr. Rohrgewicht, da er zu lang und zu schwere schon vor längerer Zeit einen leichteren Stahl-7Pfdr.-Vorderlader eingestellt (von nur ca. 1½ Ctr. Rohrgewicht, trotz seiner größeren Bohrung von 7,62 Cm., d. h. demselben Kaliber wie die 9- und 12Pfdr.-Armstronggeschütze und wie das neue Vorderlade-Feldgeschütz); mehrere Gebirgsbatterien führten dieses Geschütz bereits bei der abessynischen Expedition. Alsdann wurde nach ausgedehnten Versuchen einer im Dezember 1868 ernannten Spezialkommission für Ausrüstung der ostindischen Feldartillerie und besonders in Folge der eifrigen Bemühungen des Artillerie-Obersten Maxwell 1869 oder 1870 für die englisch-ostindische Artillerie ein bronzener 9Pfdr. gezogener Vorderlader (ebenfalls von 7,62 Cm. Kaliber aber 8 Ctr. Rohrgewicht) angenommen, indem durch die Verhältnisse in Indien besondere Bedenken gegen die Armstronggeschütze begründet wurden. Da sich die Bronze bei diesem Geschütze insofern schlecht bewährte, als einige Röhre schon nach sehr wenig Schüssen dienstunbrauchbar wurden, stellte man die Anfertigung aus diesem Material einstweilen ein und ordnete

Digitized by Google

weitere Versuche zur Verbesserung des Bronzegusses an. Zugleich aber wurden nach einem neuen Konstruktionssystem von Fraser aus Stahl und Schmiedeeisen folgende gezogene Vorderladeröhre neu konstruirt:

1) Ein 9Pfdr. von 7,62 Cm. Kaliber und wenig über 8 Ctr. Rohrgewicht, welcher seit 1870 als neues Feldgeschütz für die reitende Artillerie und die leichten Feldbatterien auch des Mutterlandes an Stelle des 9- und 12pfdgen Hinterladers zu treten bestimmt ist; (ein kürzerer nur etwa 6 Ctr. schwerer 9pfdger Vorderlader desselben Kalibers ist seit 1870 für den Seedienst angenommen).
2) Ein 16Pfdr. von 9,14 Cm. Kaliber und ca. 12 Ctr. Rohrgewicht, seit 1870 für die schweren Feldbatterien an Stelle des 20pfdgen Armstrong-Hinterladers angenommen.
3) Ein 25Pfdr. von 10,16 Cm. Kaliber und 22 Ctr. Rohrgewicht, seit 1871 als leichtes Belagerungsgeschütz und für die Positionsbatterien (à 4 Geschütze) an Stelle des 40pfdgen Armstrong-Hinterladers und
4) ein 40Pfdr. von 12,06 Cm. Kaliber und 35 Ctr. Rohrgewicht, als schweres Belagerungs- und Positionsgeschütz vorgeschlagen, die beiden letzteren noch im Versuche.

Die Mannigfaltigkeit an Rohrkonstruktionen in der englischen Artillerie ist also abermals bedeutend vermehrt worden; neben 12 Hinterladegeschütz-Modellen finden wir über 20 gezogene Vorderlade-Konstruktionen, ein mannigfaches Rohrmaterial, verschiedene Zugsysteme, mehrere Verschlußarten und eine sehr reichhaltige Munition. Im 69. Bande des Archivs sind die im Jahre 1870 in der englischen Artillerie in Gebrauch befindlichen gezogenen Geschütze und deren Munition nach dem Werke des Oberstlieutenants Owen besprochen.

Ueber die in der englischen Feldartillerie neueingeführten Vorderlader sind in deutschen Schriften bisher nur hier und da einzelne spärliche, zum Theil auch ungenaue Angaben veröffentlicht worden. (Vergl. im Archiv, Band 70, Seite 75 „Vergleichende Schießversuche des Preuß. 4Pfdrs. und 2 Engl. Vorderlader" — zu Woolwich 12. Juli 1871 — und Band 74: „Ansichten über die Reorganisation der Feldartillerie in England"). Ausführlichere Angaben bringt dagegen die französische Revue d'artillerie in den beiden ersten Heften von 1873, und dieselben erfahren eine wesent-

Digitized by Google

liche Vervollständigung durch die im Aprilhefte gemachten Mittheilungen über das 1872 zu Bourges stattgehabte Vergleichsschießen zwischen dem neuen englischen Feld-9 Pfdr. Vorderlader, dem französischen canon de 4 und 2 Konstruktionen Vavasseur-Geschützen, sowie durch spätere Berichtigungen jener Mittheilungen. Diese Arbeiten sind hauptsächlich als Quellen der folgenden Darstellung benutzt worden.

Die 9- und 16 Pfdr.-Röhre (Fig. 1 und 2) werden nach dem seit 1868 in Gebrauch gekommenen Fraser'schen Verfahren in folgender Weise angefertigt: Die Seelenwände werden zunächst aus einem am Boden geschlossenen inneren Tubus von getempertem Stahl gebildet. Dieser wird nur in seiner hinteren Hälfte durch einen einzigen schmiedeeisernen Rohrmantel verstärkt, welcher, bevor er auf die Kernröhre aufgetrieben wird, aus 2 einfachen und einem Schildzapfen-Coil zusammengeschmiedet ist. Jeder dieser Coils wird aus eisernen Stangen ähnlich wie bei dem Armstrong-Verfahren hergestellt, im Ganzen ist aber das Fraser'sche viel einfacher und soll um 40 % wohlfeiler sein. Das Bohrungskaliber des 9Pfdrs. (7,62 Cm.) ist genau dasselbe wie beim Armstrong-9- und 12Pfdr., also um etwas geringer als beim deutschen leichten Feldgeschütze (7,85 Cm.), das kleinste bisjetzt für ein Feldgeschütz gewählte Kaliber. Die Bohrung des 16Pfdrs. (9,14 Cm.) kommt der unserer 9Cm.-Kanone fast ganz gleich. Die Seelenlänge beträgt beim 9Pfdr. 21,17, beim 16Pfdr. 19,11 Kaliber, ist also größer als sonst, besonders für Vorderlader, üblich und kommt der unserer Feldgeschütze ziemlich gleich. Der Aufsatz ist nur in Grade eingetheilt, ein an der rechten Seite des Geschützes angebrachtes Kupfertäfelchen enthält die Angaben für Stellung des Aufsatzes und Nehmen der Tempirung. Das 9Pfdr.-Rohr hat einen Kopf mit dem Korn. Beide Röhre haben — wie alle neu konstruirten englischen Vorderlader — nur 3 Züge von einem dem französischen ähnlichen, aber etwas modifizirten Profil (Fig. 3). Die Zugkanten stehen unter denselben Winkeln wie bei dem französischen Zugprofil, stoßen aber mit der ein wenig excentrisch konstruirten Sohle des Zuges in starker Abrundung zusammen. Die Züge, auf 127 Mm. vom Boden beginnend, sind bei beiden Kalibern 2,8 Mm. tief, sie haben einen Drall von 5° 59′ oder 30 Kaliber Länge, also einen geringeren Drallwinkel als die französischen oder gar österreichischen Vorderlader, wenn auch einen stärkeren als Hinterlader zu haben

Digitized by Google

pflegen. Die Fraser'schen 9Pfdr.-Röhre sind mit dem bronzenen 9Pfdr.-Vorderlader im Innern vollständig gleich, haben auch dasselbe Gewicht, zeigen aber äußerlich geringe Verschiedenheiten.

Die größte Gebrauchsladung beträgt beim 9Pfdr. 0,794 K., beim 16Pfdr. 1,36 K. R. L. G. (d. h. grobkörniges Pulver für gezogene Geschütze), wodurch beim Granatschuß das sehr starke Ladungsverhältniß von $^1/_{5,1}$ resp. $^1/_{5,3}$ und damit Anfangsgeschwindigkeiten von 412, ja von 420 bis 430 M. erzielt werden, wie wir sie bei anderen gezogenen Feldgeschützen bis jetzt noch nicht erreicht finden.

An Geschossen führen beide Kaliber: Shrapnels, Granaten und Kartätschen (Fig. 4, 5 und 6); von der Segmentgranate ist man wieder abgegangen. Granaten und Shrapnels haben 2 Reihen Ailetten von Bronze, welche möglichst nahe der Geschoßspitze und dem Geschoßboden angebracht sind. Die Geschoßkerne haben sehr geringe Toleranzen, und die Ailetten werden genau abgedreht, der Spielraum der letzteren in den Zügen ist außerordentlich gering (nur 0,5 Mm. in der Breite), um die Präzision des Geschützes möglichst zu steigern. Es ist also die äußerste Genauigkeit in Anfertigung der Geschosse und Röhre erforderlich, und trotz der sehr exakten Arbeit hat sich beim Schießen mehrfach der Nachtheil des zu klein bemessenen Spielraums gezeigt, indem es öfters Schwierigkeiten machte, das Geschoß mit dem Wischer bis zum Boden zu schieben. Beim 16Pfdr. hat man den Spielraum der Ailetten in der Breite der Züge daher auf 1 Mm. erhöht, wodurch die Ladeschwierigkeiten verschwunden und die Präzision dieselbe geblieben sein soll. Die innere Wandung der Granaten wird mit einem Firniß aus Harz, Gyps und Terpentin lackirt.

Die Granate des 9Pfdrs. wiegt 4,082 K., ihr Kaliber beträgt 74,7 Mm. ($\pm$ 0,25), sie ist 201,2 Mm. d. h. fast 2,7 Kaliber lang und faßt 214 Gr. Sprengladung. Die Granate des 16Pfdrs. wiegt 7,25 K., ihr Kaliber beträgt 90 Mm., ihre Länge 260,34 Mm., also fast 2,9 Kaliber, und sie enthält 453,.. Gr. Sprengladung. Die englischen Granaten sollen 34 bis 38 Sprengstücke liefern, also mehr als die französischen und ungefähr dieselbe Zahl wie die unsrigen und die österreichischen. Untersuchen wir, wie weit es gelungen ist, die englischen Granaten durch ihre Konstruktion zu einer guten Ueberwindung des Luftwiderstandes zu

Digitized by Google

befähigen und vergleichen wir sie mit den Geschoßkonstruktionen anderer Feldartillerien in Bezug auf diesen für Gestaltung ihrer Flugbahnen höchst wichtiger Faktor, so sehen wir, daß die englische 9pfdge Granate durch ihre große Länge von 2,7 Kaliber (selbst die Granate des neuen Schweizer Feldgeschützes sowie die preußische Langgranate ist nur 2½ Kaliber lang) trotz ihres geringen Kalibers ein größeres Gewicht als die Granaten des österreichischen und französischen leichten Feldgeschützes erhalten hat, daß sie also den Luftwiderstand weit besser wird überwinden können. Unsere Granaten dagegen haben bekanntlich wegen ihres Bleimantels ein für ihr Kaliber sehr großes Gewicht. Durch ihre größere relative Länge erreicht die englische 9pfdge Granate zwar das absolute Gewicht unserer 8Cm.-Granate noch nicht ganz, aber sie erlangt doch bereits eine größere Querschnitts-Belastung, denn bei ihr kommen auf jeden Quadratcm. des Querschnitts 93,.. Gr. Geschoßgewicht, also ziemlich eben so viel wie bei der 2½ Kaliber langen Granate des neuen Schweizer leichten Feldgeschützes, während bei unserer kaum 2 Kaliber langen Granate, nur 83 Gr. auf jeden Quadratcm. des Querschnitts drücken. Die preußische 9Cm.-Granate (6,9 K.) wird von der englischen 16pfdgen (7¼ K.), obgleich der Durchmesser jener noch etwas, wenn auch ganz unbedeutend, größer ist, selbst an absolutem Gewicht übertroffen; während unsere 9Cm.-Granate eine Belastung von 100 Gr. pro Quadratcm. des Querschnitts hat, erreicht die englische 16pfdge eine solche von 114,.. Gr. Die gesteigerte Anfangsgeschwindigkeit der englischen neuen Feldgeschütze muß allerdings eine gute Ueberwindung des bedeutenderen Luftwiderstandes doppelt wünschenswerth erscheinen lassen, beide Faktoren im Verein müssen dann aber auch sehr flache und zugleich sehr parabelähnliche Flugbahnen ergeben. Wir werden weiter unten die uns bis jetzt hierüber bekannt gewordenen Angaben mittheilen.

Die Granaten der englischen Feldgeschütze sollen „fast ausschließlich" mit einer neueren Konstruktion des Armstrong'schen Perkussionszünders versehen werden (bei den Versuchen in Bourges hatten sie Zeitzünder). Jener Zünder (Fig. 7) besteht aus: 1) einer messingenen cylindrischen Zünderhülle A, welche in ihrer vorderen Deckplatte die nach hinten gerichtete Nadel trägt, 2) dem darin gelagerten bleiernen Pillenbolzen B mit vier Brechern b, der Zündpille und der mit Pulver gefüllten Kammer k, 3) einem

Digitized by Google

bleiernen Schutzring C und 4) einem Sicherheitsvorstecker D. Der letztere hält den Schutzring fest und verhindert so eine unbeabsichtigte Berührung zwischen Nadel und Zündpille. Vor dem Einsetzen des Geschosses wird ein den Vorstecker haltender Stift mittelst eines Bändchens herausgerissen und der Vorstecker dann entfernt. Durch den Stoß, welchen das Geschoß beim Abfeuern von der Geschützladung erhält, fliegt der Schutzring wegen seines Beharrungsvermögens zurück und bricht die 4 Brecher des Pillenbolzens ab. Bei einem Anschlage des Geschosses kann der letztere, durch den Schutzring in seiner Masse noch vermehrt, vorfliegen, und die Entzündung wird durch den Stich der Nadel in die Zündpille bewirkt.

Für den Shrapnel ist die sehr komplizirte und kostspielige Konstruktion des Oberst Boxer beibehalten, welche bezweckt, die Sprengladung möglichst zur Verstärkung der Perkussionskraft der eingefüllten Kugeln auszunutzen und eine allzugroße Streuung derselben zu verhindern. Die Sprengladung ist deshalb, wie beim österreichischen Feldshrapnel an den Geschoßboden gelegt und durch eine eiserne Treibscheibe von der Kugelfüllung getrennt (sogen. Diaphragma-Shrapnel). Der Geschoßkern wird ohne Kopf gegossen, dieser ist aus Holz gefertigt und mit dünnem Schmiedeeisen überkleidet, welches dann mit dem Geschoßkern vernietet wird. An seiner inneren Wandung ist letzterer mit 6 Längenfurchen (nur bis zu $^1/_{3,8}$ der Wandstärke tief) versehen. Die Kugeln bestehen aus einer harten Legirung von Blei und Antimon (3 : 1). Der 9pfdge Shrapnel enthält 28 größere Kugeln (von 17,2 Mm. Durchmesser und 25,.. Gr. Gewicht) und 35 kleinere (von 13,7 Mm. Durchmesser und 13,5 Gr. Gewicht); der 16pfdge Shrapnel enthält 63 der größeren und 56 der kleineren Kugeln. Durch eine Mischung von Sand und Harz wird die Kugelfüllung festgelegt, eine centrale Röhre ermöglicht das Durchschlagen des Feuerstrahls vom Zünder zur Sprengladung. Die Shrapnels werden unmittelbar vor dem Gebrauche mit dem etwas modifizirten tempirbaren Säulenzünder von Boxer versehen, beim Transport sind sie nur mit einem Verschlußpfropfen verschlossen, welcher nach Entnahme des Geschosses aus der Protze mit einem an der hinteren Protzkastenwand befindlichen Schlüssel entfernt wird, worauf der mittlerweile tempirte Zünder eingesetzt und durch einen leichten Stoß gegen den Protzkasten eingetrieben wird.

Digitized by Google

Die Kartätschen enthalten eine auffallend große Anzahl (der 9Pfdr. 110, der 16Pfdr. 160) Kugeln von allerdings kaum 28 Gr. Gewicht, wie die Shrapnelkugeln aus Antimonblei gefertigt und mit Harz und Sand festgelagert. Die Blechbüchse hat am Boden 2 Treibscheiben von Zink, von denen die innere lose in der Büchse liegt, während die äußere an letzterer festgenietet ist, ferner 3 segmentförmig gebogene, an der Innenwand liegende Fütterungsstücke von Zinkblech. Vor den Kartätschkugeln schließt ein Holzspiegel und ein mit einem Eisenknopf (als Handhabe) versehener Zinkdeckel die Büchse. Der Kartätschschuß soll noch bis auf 600 M. eine genügende Wirkung ergeben, wenn auch der Shrapnel- und selbst der Granatschuß hier schon bessere Resultate erzielen muß. Das zu den Kartätschen verwendete Material soll sich sehr bewährt haben. Gegen zwei in einer Entfernung von 40 M. hintereinander aufgestellte Scheiben von 2,5 M. Höhe und 40 M. Länge erhielt man mit der Kartätsche auf 600 M. noch 15 Treffer, darunter 6 scharfe.

Bei Einführung des neuen Geschützes hat man der Eisenkonstruktion sowohl für die Laffeten wie für sämmtliche Batteriewagen vor der Holzkonstruktion des bisherigen Feldartillerie-Materials den Vorzug gegeben. Fig. 8 und 9 zeigen die neue Laffete in Seitenansicht, resp. von oben und unten gesehen, während Fig. 10 sowohl die neue Richtmaschine als die Konstruktion der Laffetenwände erkennen läßt. Die beiden nach hinten bis zur Protzöse konvergirenden Laffetenwände sind aus einem Gerippe von Winkeleisen gebildet, welches auf den Außenseiten mit starkem, durch zahlreiche Niete befestigtem Eisenblech bekleidet ist. Die schmiedeeiserne Achse ist mit einem hölzernen Achsfutter umgeben. Da die Achse bei den Manövern öfters gebrochen ist, soll sie verstärkt werden. Das in der ostindischen Präsidentschaft Madras schon länger gebräuchliche sogenannte Madras-Rad ist jetzt für das Feldartillerie-Material angenommen worden, und zwar sind Vorder- und Hinterräder gleich hoch (1,524 M.) gemacht, bei einer Geleisebreite von 1,575 M. Da dieses Rad eine große Aehnlichkeit mit dem in dem preußischen Artillerie-Material C/64 angenommenen sogenannten Thonet'schen Rade hat, so ist ein Vergleich beider Konstruktionen für uns besonders interessant und im 69. Bande des Archivs S. 22 u. f. bereits zu finden. Auch der Bericht über die Versuche zu Bourges hebt den Nachtheil der sich

Digitized by Google

zwischen je zwei Speichen bildenden Wasserbehälter hervor, und es muß in der That auffallen, daß man bei Einführung dieses Rades in die englische Feldartillerie diejenigen Abweichungen von dem unsrigen, welche als offenbare Konstruktionsfehler erscheinen, nicht beseitigt hat. Das Gewicht des englischen Rades wird nur zu 104,5 K. angegeben; es würde hiernach nur $^2/_3$ soviel als unser Protzrad wiegen.

Auf jeder Seite befindet sich zwischen Lafetenwand und Rad ein hölzerner Achskasten von 40 Cm. Seitenlänge, dessen Deckel als Sitz eingerichtet ist, und von denen der eine 3 Kartätschschüsse, der andere einen Distanzemesser (von Nolan) enthält. Die Richtschraube, von Whitworth konstruirt, besteht aus einer mit dem Bodenstücke des Rohres charnierartig verbundenen Richtspindel, deren Bewegung auf und ab durch das Ineinandergreifen gezahnter Räder bewirkt wird, welche, in einer zwischen den Lafetenwänden sitzenden Büchse von Eisenblech geschützt liegen und mittelst einer an der rechten Seite der Lafette befindlichen Kurbel gedreht werden. Die 9pfdge Lafette gestattet eine Elevation von $21^1/_2$ °, eine Inklination von 11 °, die Feuerhöhe beträgt 1,05 Meter, der Druck des Lafettenschwanzes auf den Boden 95 K. Die ausgerüstete 9pfdge Lafette ohne Rohr wiegt 600 K., mit Rohr also 1010 K., die kriegsmäßig ausgerüstete Protze mit Munition 742 K., das komplette Geschütz also 1752 K. oder 35 Ctr., so daß auf jedes der 6 Pferde der Bespannung fast 6 Ctr. und bei aufgesessener Bedienung über 7 Ctr. Last kommen. Der kriegsmäßig ausgerüstete 16Pfdr. wiegt 2070 K. oder $41^1/_2$ Ctr. Die Gewichtsverhältnisse des englischen leichten Feldgeschützes bleiben also nur wenig unter denen des deutschen schweren Feldgeschützes (9 Cm.), mit dem es auch eine gleiche Schußzahl bei sich führt.

Die Munitionsausrüstung ist bei den englischen Feldgeschützen jetzt folgendermaßen festgesetzt:

Digitized by Google

	9 Pfünder.	16 Pfünder.
Im Achskasten der Lassete	4 Kartätschen.	4 Kartätschen.
Im Protzkasten:	8 Granaten 16 Shrapnels 6 Kartätschen } 30 Schuß	8 Granaten 14 Shrapnels 4 Kartätschen } 26 Schuß
Im Munitionswagen:	24 Granaten 48 Shrapnels 18 Kartätschen } 90 Schuß	22 Granaten 48 Shrapnels 2 Kartätschen } 72 Schuß

Statt der gewöhnlichen Verpackung mit 30 Schuß kann der Protzkasten des 9Pfdrs. ausnahmsweise mit 36 oder sogar mit 40 beladen werden, und es kann jedes Geschoßfach jede der 3 Geschoßarten aufnehmen.

Man sieht, daß die englische Artillerie doppelt so viel Shrapnels als Granaten führt, während wir unsere Feldgeschütze mit über $2^1/_2$ Mal so viel Granaten als Shrapnels ausrüsten. Würde die englische Batterie nur einen Munitionswagen für jedes Geschütz haben, wie dieses in der deutschen Feldartillerie der Fall ist, so würde sie 33 resp. 31 Schuß pro Geschütz weniger als wir führen; da sie aber ppr. die doppelte Zahl von Munitionswagen in ihrem Kriegsetat hat, so führt sie 42 resp. 41 Schuß pro Geschütz mehr als die entsprechende deutsche Feldbatterie.

Der Kriegsetat der englischen Feldbatterien ist nämlich ebenso reich an Fahrzeugen geblieben, wie er es bisher war, d. h. es hat eine 9pfündige Batterie: 6 Geschütze, 11 Artillerie-Munitionswagen, 1 Munitionswagen für Handfeuerwaffen, 1 Vorrathslaffete, 1 Feldschmiede, 1 Vorrathswagen mit Werkzeugen und Zubehörstücken, 1 Gepäckarren, 2 Batteriewagen für Fourage und 1 Raketenwagen mit Hale'schen Raketen, in Summa 25 Fahrzeuge. Die 16pfdge Batterie hat noch 1 Artillerie- und 5 Infanterie-Munitionswagen mehr, also 31 Fahrzeuge, welche Anzahl unter allen europäischen Feldartillerien nur in der russischen erreicht und sogar übertroffen wird.

Digitized by Google

Es bleibt uns noch übrig, aus den bis jetzt bekannt gewordenen ballistischen Angaben diejenigen näher zu betrachten, welche uns ein Urtheil über die Leistungsfähigkeit der englischen Feldgeschütze ermöglichen.

Was zunächst die gegenseitige Abhängigkeit von Elevationswinkeln und Schußweiten betrifft, so stimmen die an verschiedenen Orten gegebenen Zahlen nicht ganz mit einander überein, wie dieses ja meistens mit derartigen Angaben der Fall ist. Die 16Pfdr. bedürfen etwas geringere Elevationswinkel als die 9Pfdr., um gleiche Schußweiten zu erzielen, und diese Ueberlegenheit des schwereren Kalibers wächst natürlich mit Zunahme der Entfernungen. Für den 9Pfdr. geben die Berichte aus Bourges etwas kleinere Elevationswinkel für gleiche Entfernungen (also noch etwas flachere Bahnen) an als früher gemachte Mittheilungen (auf 2000 M. fast $\frac{1}{2}$°, auf 3000 M. etwa 1° weniger Elevation). Aus beiden Angaben aber würde übereinstimmend folgen, daß das neue englische Geschütz flacher gespannte Flugbahnen, also geringere Elevations- und auch Fallwinkel und größere bestrichene Räume hat als eines der bisherigen Feldgeschütze, selbst als der preußische und russische Hinterlader, um so mehr also als die französischen und österreichischen Vorderlader. Nur das neue Schweizer Feldgeschütz (von 8,4 Cm. Kaliber) würde mit dem englischen 9Pfdr. in Bezug auf Rasanz rivalisiren, und zwar auf den näheren Entfernungen ihm etwas nachstehen, auf den weiteren aber ihn überholen. Bei einer nur wenig geringern Anfangsgeschwindigkeit (400 M.) hat nämlich das Schweizer Geschoß durch $2\frac{1}{2}$ Kaliber Länge und seinen Bleimantel eine gleiche Querschnittsbelastung wie die englische 9pfdge Granate erhalten. Auf näherer Entfernung bedarf daher das Schweizer Geschütz größere Elevationen als das englische, auf weiteren nicht mehr. Da seine Bahnen noch parabelähnlicher als die des englischen Geschützes sein müssen, werden die Fallwinkel und bestrichenen Räume schon auf nahen Entfernungen bei beiden Geschützen gleich, und bald kommt das Schweizer sogar in Vortheil.

Die Versuche in Bourges haben für den neuen englischen 9Pfdr. ergeben:

Digitized by Google

Entfernung in Metern.	Erhöhung.	Fallwinkel.
2000	4° 54′	7° 14′
2500	6° 54′	10° 22′
3000	9° 10′	13° 0′
3500	11° 46′	18° 9′
4000	14° 52′	23° 1′
4500	18° 24′	28° 22′

Auf Tafel III. sind die Elevationswinkel-Kurven der englischen Feldgeschütze nach den von einander differirenden Angaben mit denen der wichtigsten andern europäischen Feldgeschütze zusammengestellt und hiermit die Gelegenheit gegeben, in der bequemsten Weise einen Vergleich zwischen den betreffenden Flugbahnen anzustellen.

Die Derivationsbeträge sind bei dem englischen Geschütze geringer als bei den preußischen Feldgeschützen.

Was die Trefffähigkeit betrifft, so findet man in den englischen Schußtafeln im Allgemeinen keine Angaben; die von Oberst Berge in seinem Rapport sur le canon de campagne anglaise modèle 1870 gegebenen Zahlen für die mittleren Höhen- und Seitenabweichungen sind zu mangelhaft und unregelmäßig, um eine Interpolation zu erlauben, das beste Bild geben uns noch die bei den Schießversuchen in Bourges erlangten Resultate. Dieselben haben für den neuen 9Pfdr. ergeben:

Bei einer Schußweite von M.	Mittlere Längenabweichung M.	Mittlere Höhenabweichung M.	Mittlere Seitenabweichung M.
2000	16	2	3,4
2500	19,4	3,5	4,7
3000	25,2	6,3	6,1
3500	31,8	10,4	7,7
4000	39,3	16,7	9,7
4500	47,3	25,5	11,9

Digitized by Google

Gegen eine Scheibe von 2 M. Höhe und genügender Breite soll das Geschütz auf 2000 M. Zielentfernung noch 30,5, auf 3000 M. noch 10,3, auf 4000 M. noch 3,9 Prozent Treffer liefern*).

Will man verschiedenartige Geschütze in Bezug auf ihre Treffähigkeit vergleichen, so darf man nicht außer Acht lassen, daß sich bei gleicher Präzision der Geschütze, d. h. bei gleich dichter Gruppirung der Flugbahnen einer Anzahl unter gleicher Richtung abgefeuerter Geschosse um die mittlere Flugbahn, naturgemäß die Längenabweichungen in um so größeren Zahlen aussprechen müssen, je rasanter die Flugbahn des betreffenden Geschützes ist; sie sind also zu einem direkten Vergleiche der Streuungsverhältnisse verschiedenartiger Geschütze nicht geeignet. Wählen wir daher die Höhenabweichungen als die wichtigsten und den besten Anhalt gebenden Zahlen, um über die Präzision ein Urtheil zu gewinnen, und rechnen die oben angeführten mittleren Höhenabweichungen des englischen 9Pfdrs. in die doppelten wahrscheinlichen Höhenabweichungen d. h. in die Höhenstreuung für die bessere Hälfte der Schüsse um, damit wir sofort einen Vergleich mit den Angaben der Schußtafeln für die deutschen Feldgeschütze anstellen können, so erhalten wir auf 2000 M. für den englischen 9Pfdr. nur 3,36 M., also wenig mehr als die preußischen Feldgeschütze haben (3 M.), während die österreichischen und französischen hier schon ca. 6 bis 9 M. wahrscheinliche Höhenstreuung haben. Auf 3000 M. Schußweite ergaben die letzteren Geschütze schon wahrscheinliche Höhenstreuungen von 20 bis 30 M., der englische 9Pfdr. würde hier nur solche von 10,6 M., also ganz wenig mehr als unsere Feld-

*) Bemerk. Ein schlechteres System kann durch sehr genau gearbeitete Geschützröhre und Geschosse zu Ehren gebracht, und ein besseres durch in dieser Hinsicht geringere Genauigkeit in den Hintergrund gedrängt werden. Auch bleibt danach zu fragen: „ob die durch Versuche ermittelte gute Treffähigkeit eine andauernde sein wird, oder mit neuen Geschützröhren erhalten werden kann?" Bekanntlich entstehen im gezogenen Theile der Seele aller Vorderlader sehr bald erhebliche Ausbrennungen, weil hier die Pulverflamme zwischen Geschoß- und Seelenwänden als Stichflamme thätig wird.

D. R.

Digitized by Google

geschütze haben. Auch die Seitenstreuungen würden weder nach den Versuchen in Bourges, noch nach den anderen Mittheilungen größer sein als bei unseren Feldgeschützen, und da diese an Präzision bisher noch von keinem anderen Feldgeschütz erheblich übertroffen sind (für das neue Schweizer Feldgeschütz werden etwas geringere Streuungen angegeben), so kommt man zu dem Schluß: In Bezug auf Präzision kommt das englische Feldgeschütz den besten Feldgeschützen ziemlich gleich und übertrifft die bisherigen Vorderlader bei Weitem.

Die günstigen Resultate bezüglich der Bahnrasanz und der Präzision sind bei dem neuen englischen Vorderlader erreicht durch Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit mittelst Anwendung sehr starker Ladungen, durch rationelle Geschoßkonstruktion und durch möglichst große (wenn nicht zu große) Herabsetzung des Spielraums bei sehr geringen Toleranzen in den Abmessungen von Geschoß und Rohr. Diese letzteren Mittel, welche man angewendet hat, um die Präzision eines Vorderladers auf eine Höhe zu bringen, welche man bisher nur bei Hinterladern fand, erscheinen indessen nach mehr als einer Richtung hin sehr bedenklich und können keinesfalls geeignet sein, die Ueberlegenheit des Prinzips der Hinterladung in Frage zu stellen. Dagegen möchten wir die besonders in Bezug auf Bahnrasanz erreichten Resultate doch in anderer Weise auffassen als dieses in dem Aufsatze der Army- und Navy-Zeitung von einem englischen Offizier (s. Archiv 74. Band, S. 80—86) geschieht, und in ihnen vielmehr eine neue Triebfeder erblicken, unsere Hinterlader auch in dieser Beziehung so weit zu vervollkommnen, daß sie ihre bisherige Ueberlegenheit in gleichem Verhältnisse wie früher bewahren.

M.

Digitized by Google

IX.

Die Niederländische bronzene gezogene kurze 12 Cm.-Hinterladungs-Kanone.

Das Oktoberheft 1873 des Militaire Spectator, Tijdschrift voor het leger in Nederland en dat in de overzeesche Bezittingen (Breda bij Broese en Comp.) enthält über das neuerdings in den Niederlanden eingeführte 12 Cm.-Hinterladungsgeschütz einige Mittheilungen, welche auch für das Ausland Interesse darbieten, namentlich auch deshalb, weil das Geschütz das erste Modell ist, welches, auf Hinterladung basirt, in Holland zur Einführung gelangt. Wir geben daher im Nachfolgenden eine Uebersetzung des erwähnten Artikels. Der Verfasser sagt:

Wir glauben keinem Widerspruche zu begegnen, wenn wir behaupten, daß das Niederländische Geschütz der gegenwärtigen Zeit im Allgemeinen einer Verbesserung bedürftig ist. Wir nehmen hierbei das gezogene eiserne 24Cm.-Kanon aus; dieses Geschütz, von gänzlich anderer Konstruktion wie die übrigen Röhre, hat bisher, so viel uns bekannt ist, den Forderungen entsprochen, die man füglich daran stellen kann.

Wir haben speziell unser bronzenes gezogenes Vorderladungsgeschütz im Auge. Diese Röhre werden, trotzdem sie Anfangs einen guten Schuß liefern, nach einer verhältnißmäßig geringen Anzahl Schuß dergestalt ausgeschossen, daß ihre Treffwahrscheinlichkeit schnell beträchtlich abnimmt. Ein Rohr von demselben Metall, aber zur Hinterladung eingerichtet und für ein Geschoß mit einem Mantel von weichem Metall bestimmt, das in der Seele forcirt wird, ist diesem Uebelstande in weit geringerem Grade ausgesetzt, da die heißen Gase, welche bei der Pulververbrennung entstehen, keine Gelegenheit haben zwischen dem Geschoß und den Seelenwänden durchzudringen und das Metall der letzteren zu beschädigen.

Digitized by Google

Fügt man hierzu den Vortheil, daß ein Hinterladungsgeschütz im Festungskriege den Bedienungsmannschaften eine bessere Deckung gewährt und eine bequemere Behandlung ermöglicht, so kann man den Beschluß der Kriegsverwaltung, das noch fehlende Festungsgeschütz für Hinterladung einzurichten, nur mit Freuden begrüßen.

Der erste Schritt auf diesem Wege ist durch die mittelst Königlichen Beschlusses vom 2. Juli 1873 befohlene Einführung des bronzenen gezogenen kurzen 12 Cm.-Hinterladungskanon geschehen. Von dieser Geschützart sind vorläufig einige Exemplare nach Indien gesendet, um bei der bevorstehenden zweiten Expedition gegen Atchin Verwendung zu finden und aus dieser Veranlassung ist eine vorläufige Instruktion über die Einrichtung und den Gebrauch derselben bearbeitet worden. Da die Versuche mit dem mehrgenannten Geschütz noch nicht abgeschlossen sind und z. B. für dasselbe noch keine Granatkartätsche normirt ist, so läßt sich erwarten, daß der Schlußbericht über dieses neue Geschütz vorläufig noch nicht erscheinen wird. Es erscheint daher nicht unangemessen aus der provisorischen Instruktion, welche nur in sehr geringer Zahl vervielfältigt worden und nicht mehr zu erhalten ist, einige Einzelheiten vorzulegen.

Das Rohr ist aus Bronze gegossen, hat einen einfachen Keil als Verschluß mit Broadwell-Liderung. Dieser Keilverschluß, der auch für das im Versuch befindliche 8,4 Cm.-Feldgeschütz bestimmt ist, findet sich Seite 142—149 des 5. Theils der Verslagen, Rapporten en Memorien beschrieben. Das Rohr hat keine Henkel, ist 2,1 M. lang und wiegt mit Verschluß etwa 910 K.

Aeußerlich kann das Rohr in Boden- und Zapfenstück getheilt werden.

Das Bodenstück ist cylindrisch, an vier Seiten rechtwinklig abgeplattet. Quer durch das Bodenstück ist das Keilloch (ligplaats voor de wig) mit Mutter für die Verschlußschraube angebracht, ferner befindet sich auf der oberen Kante links die Oeffnung für die Grenzschraube (sluitingschroef von de wig) für den Keil und hinten rechts die Durchbohrung für den Aufsatz.

Das Zapfenstück ist durch eine Abrundung mit dem Bodenstück verbunden und besteht aus zwei abgekürzten Kegeln, welche ein wenig vor den Schildzapfen an einander stoßen. Die Schildzapfenaxe schneidet die Seelenaxe; die rechte Schildzapfenscheibe hat

nach vorne eine Verlängerung, in welcher eine Durchbohrung zur Befestigung des Korns angebracht ist.

Die Seele wird von vorn nach hinten eingetheilt in den gezogenen Theil, 1,567 M. lang, den Uebergangskonus 0,06 M. lang, die Kammer 0,27 M. lang, 0,125 M. im Durchmesser und den Ladetrichter. Das Kaliber, zwischen den Feldern gemessen, beträgt 0,12 M. Die Seele hat 12 rechtsgewundene Züge von 0,0015 M. Tiefe und 5 M. Drall; dieselben sind hinten so viel breiter als vorn, daß die Felder an der Mündung doppelt so breit als an der Kammer sind.

Die Kammer ist zur Vorbeugung von Ausbrennungen am hinteren Theile mit einem eingeschraubten stählernen Ring (verbrandring) versehen, in welchem sich das Lager für den stählernen Liderungsring befindet.

Das Zündloch ist in einem eingeschraubten kupfernen Stollen eingebohrt; seine Axe steht senkrecht zur Seelenaxe und 0,09 M. von der hinteren Kante der Kammer entfernt.

Bei jedem Geschütz wird eine Reserve-Liderung mitgeführt.

Der messingene Aufsatz ist sehr zweckmäßig eingerichtet. Seine Stange ist nämlich in Tausendsteltheile der 0,93 M. langen Visirlinie eingetheilt, so daß die Aufsatzhöhe stets gleich ist der Tangente des Richtungswinkels für den Radius Tausend. Die Zahl der Theilstriche beträgt 325, so daß eine Elevation bis zu 18° gegeben werden kann. Ueber der Stange ist ein rechtwinkliger Rahmen angebracht, in welchem sich das zur Feststellung der Seitenverschiebung mittelst einer Schraube ohne Ende verschiebbare Visir befindet. Die Seitenverschiebung ist ebenfalls nach Tausendsteltheilen der Visirlinie geregelt, so daß auf 1000 M. Entfernung jeder Theil eine Seitenverschiebung von 1 M. angiebt. Die Theilstriche sind auf der unteren Kante des Rahmens angeordnet und zwar befinden sich 25 nach links und 5 nach rechts. Der Aufsatz wird durch eine dreikantige Platte festgehalten, welche in der Durchbohrung des Rohrs angebracht ist und durch eine Klemmschraube angedrückt wird.

Das Korn ist auf einem oben keilförmig gestalteten Cylinder placirt, der lose in die dazu bestimmte Oeffnung der Schildzapfenscheibe gesetzt wird. Diese Oeffnung ist eine durchgehende, damit sich darin nicht Unreinlichkeiten anhäufen, oder diese nöthigenfalls herausgestoßen werden können.

Digitized by Google

Das Bodenstück wird von hinten mit einem Ueberzuge von wasserdichtem Segeltuch versehen, der mit einem Vorhängeschloß gesichert ist.

Die Laffete ist nach Art der bestehenden Belagerungslaffeten für 15Cm.-Haubitzen konstruirt und hat zwei lange Seitenwände, verbunden durch eine Vereinigungshülse, einem Stell- und einem Schwanzriegel, letzterer mit Ringbeschlag. Auf jeder Wand ist ein eiserner Bock angebracht, so daß die Axe der Schildzapfenpfannen 1,38 M. über der Bettung liegt, in Folge dessen eine Elevation von 18 Grad gegeben werden kann.

Der bisherige Stellriegel ist beibehalten, doch seiner Mutter beraubt und mit einer Erhöhung versehen, welche nach hinten über den Riegel hinausreicht und dort auf einem eisernen Bügel ruht, der auf den Seitenwänden befestigt ist. In dieser Erhöhung befindet sich die Richtschraube. Dieselbe ist an Stelle der Arme mit einem Drehrade versehen und hat über diesem Rade einen kreisförmigen Einschnitt und darüber einen kugelförmigen Kopf, über den eine lose eiserne Kappe geschoben wird, welche durch zwei Schrauben, die in den Einschnitt greifen, befestigt wird. In Folge hiervon ist die Kappe über dem Kopfe beweglich und wird die Reibung des Rohres auf dem Kopfe der Schraube beim Auf- und Niederdrehen derselben vermindert.

Bei der Anwendung von Hemmkeilen auf Belagerungsbettungen werden dieselben bei 1,1 K. Ladung etwa auf 1,3 M. und bei 0,5 K. Ladung etwa auf 1 M. hinter die Achse gelegt; der Rücklauf beträgt denn resp. 1,7 und 1,2 M. und läuft dann die Laffete gewöhnlich in die Ladestellung zurück.

Das Rohr kann auf der Laffete transportirt werden; die Richtschraube wird dann vollständig niedergeschraubt und der Ringbeschlag der Laffete mit dem festen Haken der Belagerungsprotze verbunden.

Das Gewicht der Laffete beträgt 635 K.

Der Ansetzer hat einen Kolben von gewöhnlicher Form, aber keine Aushöhlung auf der vorderen Fläche; er ist 0,8 M. lang; der Wischer ist von gewöhnlicher Einrichtung und 2,6 M. lang.

Die Munition besteht einstweilen nur aus Granaten und Kartätschen; die Ladungen betragen 1,1 und 0,5 K. für Granaten und 1,1 K. für Kartätschen.

Digitized by Google

Die Granaten haben einen Bleimantel mit drei Furchen und einer Tauumwickelung (touwomwoeling) in der obersten und untersten Furche. Die Sprengladung beträgt 0,59 bis 0,60 K., das Gewicht der geladenen Granate im Mittel 13,6 K. Sie ist mit einem Perkussionszünder schweizerischen Modells versehen.

Die Kartätschen haben eine Blechbüchse mit eingelöthetem Boden von Metallkomposition und einen Deckel von Zink, welch letzterer durch Umbörtelung der Zähne der Büchse festgehalten wird. Die Füllung besteht aus 41 Zinkkugeln von 12 Cm. von je 0,180 K. Gewicht und 9 Kugeln aus Metallkomposition von $^1/_8$, von je 04,08 K. Gewicht, welche in 6 Lagen angeordnet und mit Schwefel festgelegt sind. Auf dem Boden, der beim Laden nach hinten gekehrt werden muß, befindet sich eine Handhabe von Eisendraht und rund um die Büchse ist 0,114 M. vom Boden ein bleierner Ring angebracht, wodurch die Büchse ebenso weit in den gezogenen Theil der Seele des Rohres hineinreicht. Die ganze Höhe der Kartätsche beträgt 0,215 M. und ihr Gewicht 11,5 K.

Die Kartuschen sind von Wollenzeug und von gewöhnlichem Modell; für diejenige zu 1,1 K. Ladung beträgt der Durchmesser 0,11 M., die Höhe 0,13 M., für diejenige zu 0,5 K. betragen diese Abmessungen 0,094 und 0,062 M.

Das Abfeuern geschieht mit Schlagröhren.

Wir lassen nunmehr die Schußtafeln für den Granatschuß mit 1,1 und mit 0,5 K., sowie die bei den Uebungen erhaltenen Resultate folgen.

Digitized by Google

Schußtafel für den Granatschuß mit 1,1 K. Ladung.

Entfernung M.	Richtwinkel Grad	Min.	Sec.	Aufsatz in Tausendstel der Visirlinie.	Seitenverschiebung in Tausendstel der Visirlinie.	Einfallwinkel Grad	Min.	Sec.	Flugzeit Sec.	Tertien	Bestrichener Raum für 2,8 M.	Bemerkungen.
100	—	18	—	5,5	0	—	20	—	—	18	ganz	
200	—	38	—	11	0,5	—	40	—	—	38	do.	
300	—	58	—	16,5	0,5	1	—	—	—	58	do.	
400	1	18	—	22,5	1	1	21	—	1	18	do.	
500	1	38	30	28,5	1	1	43	40	1	39	123	
600	1	59	30	34,5	1,5	2	7	20	2	—	87	
700	2	21	—	41	2	2	32	10	2	20	71	
800	2	43	—	47,5	2	2	59	50	2	41	58	Zielpunkt auf 1,4 M. Höhe. Anfangsgeschwindigkeit 291 M.
900	3	6	—	54	2,5	3	27	—	3	3	49	
1000	3	29	—	60,5	3	3	53	—	3	26	43	
1100	3	52	30	67,5	3	4	21	—	3	49	38	
1200	4	16	30	74,5	3,5	4	50	—	4	12	34	
1300	4	41	—	82	4	5	24	—	4	36	30	
1400	5	6	30	89,5	4,5	5	59	—	5	—	27	
1500	5	32	30	97	4,5	6	32	—	5	24	25	
1600	5	59	—	104,5	5	7	6	—	5	49	23	
1700	6	26	—	112,5	5,5	7	40	—	6	15	21	
1800	6	53	30	121	6	8	20	—	6	41	20	
1900	7	22	—	129,5	6,5	9	2	—	7	7	—	
2000	7	51	—	138	6,5	9	44	—	7	34	—	
2100	8	21	—	147	7	10	28	—	8	2	—	
2500	10	28	30	185	9	13	42	—	9	57	—	
3000	13	29	—	239,5	12	18	41	—	12	32	—	
3500	17	—	—	305,5	15	25	—	—	15	26	—	

Schußtafel für den Granatschuß mit 0,5 K. Ladung.

200	1	38	—	28,5	0,5	1	48	—	1	6	90	
300	2	31	—	44	1	2	48	—	1	40	57	
400	3	26	—	60	1,5	3	50	—	2	15	38	
500	4	24	—	77	2	4	54	—	2	51	28	Zielpunkt auf 1,4 M. Höhe.
600	5	24	—	94,5	2,5	6	5	—	3	27	21	
700	6	26	—	112,5	3	7	26	—	4	5	19	
800	7	32	—	132	3,5	8	56	—	4	43	18	
900	8	41	—	153	4	10	36	—	5	21	16	
1000	9	55	—	174,5	4,5	12	28	—	6	—	13	
1100	11	11	—	197,5	5	14	22	—	6	40	11	
1200	12	12	—	222,5	5,5	16	21	—	7	22	9	
1300	13	59	—	249	6	18	43	—	8	5	8	
1400	15	31	—	277,5	7	21	16	—	8	48	7	
1500	17	10	—	309	7,5	24	14	—	9	32	6	

Digitized by Google

Resultate bei den Schießübungen.

Anzahl Schuß.	Ladung K.	Aufsatz in Tausendstel der Visirlinie.	Seitenverschiebung in Tausendstel der Visirlinie.	Mittlere Schußweite in Metern.	Abweichung der ersten Aufschläge Längen- in Metern.	Seiten- in Metern.	Flugzeit Sec.	Tertien	Hölzerne Scheibe 8 M. breit u. 2,8 M. hoch auf M.	Treffer.	Anmerkungen.
19	1,1	52,5	2,5	913	33	4	3	13			1) Bei den 5 ersten Schuß 10 Tausendstel der Visirlinie.
24	do.	89	4,5	1406	42	2	4	54			
25	do.	158,5	8	2267	61	11	8	50			
24	do.	194,5	12[1]	2565	70	5,3	10	28			
24	do.	284,5	14	3496	111	11,9	14	50			
19[2]	do.	61	3,5	1009	32	1,8	3	30	1000	19	2) Die Anzahl Schuß betrug eigentlich 25, die 6 ersten sind außer Rechnung gelassen, da sie nur als Probeschüsse auf dieser Entfernung dienten.
24	do.	94	4,5	1505	68	3,1	5	22	1500	20	
8	0,5	52,5	3	373	14	0,5	2	6			
8	do.	176,5	6	1002	53	4,2	6	7			
10	do.	300	10	1523	89	10,8	9	40			
6	do.	111	2,5	684	31	1,4	3	55			
6	do.	244	6	1289	74	5	8	8			

Ferner wurden mit der Ladung von 1,1 K. Kartätschen gegen eine hölzerne Scheibe, 30 M. breit und 2,8 M. hoch, auf den Entfernungen von 300, 400 und 500 M. verfeuert und ergaben sich dabei resp. 26, 18 und 18 Treffer pro Schuß.

Bezüglich des Ladens und der Behandlung des Verschlusses sagt der Vorsitzende der Versuchskommission in der provisorischen Instruktion das Nachfolgende, nachdem 315 Schuß mit 1,1 K. Ladung geschehen waren: „Das Laden und die Behandlung des Verschlusses haben während der Dauer des ganzen Versuchs zu keinen Beschwerden Veranlassung gegeben. Die dazu bestimmten Mannschaften des Indischen Heeres lernten die Bedienung schnell." Ferner wird in der Instruktion noch mitgetheilt, daß mit ein und demselben Liderungsring 297 Schuß mit vollkommenem Gasabschluß gethan wurden.

Der Niederländische Verfasser schließt die vorstehenden Mittheilungen mit folgenden Sätzen:

Das Gesagte mag genügen, um erkennen zu lassen, daß wir uns zu dem neuen Geschütz gratuliren können. Vornämlich sind die Schießresultate vortrefflich (uitmuntend). Die Eintheilung des Aufsatzes in Tausendstel der Visirlinie kann als eine Verbesserung betrachtet werden, während durch die Einrichtung der Laffete, in Folge deren eine hohe Elevation gegeben werden kann, einer Forderung des modernen Festungskrieges, nämlich dem indirekten Schusse, Genüge geleistet worden ist.

Vermuthlich in Folge der Veränderung einer bestehenden Laffete ist die Höhe der Axe der Pfannenlager über dem Horizonte der Bettung nur zu 1,38 M. bestimmt, so daß auf einem Wallgang mit durchlaufendem Geschützemplacement, 1,6 M. unter der Feuerlinie, entweder eine Scharte eingeschnitten oder eine Geschützbank angeschüttet werden muß. Es braucht hier wohl kaum erwähnt zu werden, daß in Zukunft Scharten im Hauptwall möglichst vermieden werden müssen. Da andererseits das Anschütten von Geschützbänken zeitraubend ist und diese das schnelle Wechseln der Geschützstellung immer mehr oder weniger erschweren, selbst wenn gute Auffahrten vorhanden sind, die ihrerseits wieder Raum in Anspruch nehmen, so können wir den Wunsch nicht unterdrücken, daß bei dem Entwurfe einer Laffete für das 15 Cm.-Hinterladungskanon der

Digitized by Google

Gedanke vorwalten möge, daß, wie bei den Preußischen Lafseten, die Höhe der Axe des Rohrs über dem Horizonte der Bettung zu ungefähr 1,83 M. zu bestimmen sei.

X.

Das Waffenmuseum der Stadt Wien.

Bis zum Jahre 1848 gehörte außer dem k. k. Zeughause, der Naturaliensammlung in der Hofburg und dem Belvedere das „bürgerliche Zeughaus" zu jenen Merkwürdigkeiten der Stadt Wien, welche von den Fremden zuerst besichtigt zu werden pflegten. Schon der Name übte eine besondere Anziehungskraft, denn ein Zeughaus, welches nicht dem Staate, sondern den Bürgern einer Stadt gehörte, war in der Mitte des 19. Jahrhunderts ein Unikum, dessen Besuch sich schon der Mühe lohnte. Das Zeughaus, welches damals über 10000 brauchbare Gewehre und 12 laffetirte Geschütze enthielt, hatte als Zeughaus immerhin einige Bedeutung, und auch der Laie hatte Gelegenheit, seine Schaulust zu befriedigen. Der Kenner dagegen wurde nicht sonderlich erbaut, ja er mußte die Sammlung für minder werthvoll halten, als sie es war, da die wirklich schönen und echten Stücke durch die Unmasse der werthlosen Gegenstände und der Absurditäten, die man dem guten Glauben des Publikums zumuthete, in den Hintergrund gedrängt wurden. Man sah Figuren, welche man für Ritter aus dem 10., 11. und 12. Jahrhundert ausgab, deren einzelne Rüstungsbestandtheile aber höchst wahrscheinlich von ehrsamen Bürgern des 17. Jahrhunderts getragen worden waren. Und einige mit halben Küraſſierrüstungen aus dem 30jährigen Kriege bekleidete Popanze sollten die alten Römer und Germanen vorstellen. Zur Unterscheidung hatte man die Einen schwarz oder dunkelgrün angestrichen und die

Digitized by Google

Andern blank polirt! Auch verschiedene berühmte Persönlichkeiten paradirten in Harnischen, welche weder sie noch irgend Jemand zu ihrer Zeit getragen hatten.

Es kam das Jahr 1848. Da es für die zu errichtende Nationalgarden an Waffen mangelte, so wurden am Morgen des 14. März einige Tausend Gewehre (viele ohne Schloß und Ladestock) aus dem kaiserlichen Zeughause und etwa 4000 Gewehre aus dem bürgerlichen Zeughause verabfolgt. Letzteres wurde auch bei späteren Anlässen wiederholt in Kontribution gesetzt. Was noch Brauchbares zurückgeblieben war, wurde am 6. Oktober zur Bewaffnung der aufgeregten Bevölkerung verwendet und selbst viele alte und längst außer Gebrauch gekommene Waffen (Partisanen, Zweihändler u. dergl.) theilten dieses Schicksal.

Bei der nach der Einnahme Wiens anbefohlenen und strenge durchgeführten allgemeinen Waffenablieferung blieb zwar das bürgerliche Zeughaus ziemlich unberührt (man fand kaum einige Dutzend moderner Waffen vor), doch wurden alle der Bevölkerung abgenommenen Waffen, darunter auch jene Stücke, welche dem Zeughause angehörten, in die Artillerie-Depots des „Steuergebäudes" gebracht, wo sie, da es an Zeit, Mitteln und Lust zur Konservirung fehlte, zum großen Theile verdarben, schließlich aber umgearbeitet, kassirt und veräußert wurden.

Das Zeughaus bot in seinem veränderten Zustande einen armseligen Anblick. Nach der Auflösung der damaligen Municipalgarde (Sicherheitswache) wurden die elenden Säbel derselben aufgehängt, um die leeren Wände zu decken. Schon in den 50ger Jahren wurde das Zeughaus höchst selten eines Besuches gewürdigt und gerieth endlich, da sich Niemand darum kümmerte und auf seine Instandhaltung etwas verwenden wollte, in gänzlichen Verfall und in Vergessenheit. Es soll sogar der Antrag gestellt worden sein, das Zeughaus ganz zu kassiren und die besseren Stücke in dem künftigen Stadthause aufzubewahren, alles Uebrige aber zu veräußern.

Die herannahende Weltausstellung gab jedoch, da gleichzeitig auch an die Ordnung des städtischen Archivs und der Bibliothek gegangen werden sollte, den Impuls zur durchgreifenden Umgestaltung des bürgerlichen Zeughauses.

In der richtigen Erkenntniß, daß „ein bürgerliches Zeughaus" unter den gegenwärtigen Verhältnissen ein Anachronismus ist, da

Digitized by Google

dasselbe keine modernen Waffen enthält und anderseits auch keine Bürgermiliz in Wien existirt, beschloß man, das Zeughaus in ein „Waffenmuseum" umzugestalten.

Mit der Durchführung dieser Umgestaltung wurde der k. k. Schatzmeister und Vorstand des Waffenmuseums im Artilleriearsenal A. Leitner betraut, welche Wahl eine glückliche genannt werden muß.

Zuerst wurden alle jene Stücke, welche keinen historischen, kunstgeschichtlichen oder künstlerischen Werth hatten, entfernt und veräußert. Es waren einige Tausend Gegenstände. Der Erlös hierfür war so bedeutend, daß die namhaften Kosten der Umgestaltung nahezu gedeckt wurden. Jene Gegenstände, deren Ursprung nicht genau nachgewiesen werden konnte, wurden ihres prunkenden Titels entkleidet und ebenso die Figuren, welche mit den Rüstungen bekleidet waren, (manche dieser Gestalten verletzten das ästhetische Gefühl in gröblicher Weise) entfernt. Man ging hierbei mit einer beinahe übertriebenen Rigorosität vor, indem man selbst „die Wahrscheinlichkeit", mit welcher man einzelne Stücke diesem oder jenem Namen zuschreiben durfte, nicht gelten ließ und auch mehrere Figuren (z. B. einen Musketier aus dem 30jährigen Kriege) kassirte, während man anderseits die Modelle zweier Wiener Freiwilligen aus den Jahren 1859 und 1866 aufstellte. Die Säuberung und Herstellung der überbliebenen und seit mehr als 20 Jahren gänzlich verwahrlosten Gegenstände erforderte nicht geringe Mühe und Kosten und auch das Lokal mußte in entsprechender Weise restaurirt werden.

Erst im April 1873 konnte das „städtische Waffenmuseum" dem Publikum geöffnet werden. Die Bemühungen des Gemeinderathes, wenigstens einen Theil der im Jahre 1848 abgelieferten Gegenstände zurückzuerhalten, mußten trotz dem willfährigen Entgegenkommen des Kriegsministeriums erfolglos bleiben, da fast Nichts mehr aufzufinden war. Nur sechs 6pfündige, schöngearbeitete Kanonenrohre, welche Kaiser Franz I. im Jahre 1810 „den Bürgern der Stadt Wien für Treue, erprobte Anhänglichkeit und Biedersinn" und als Ersatz für die ein Jahr zuvor durch Napoleon I. abgenommenen Geschütze geschenkt hatte, wurden noch vorgefunden und dem Gemeinderathe zurückgestellt. Diese Kanonen und 9 kleine Mörser aus dem Anfange des vorigen Jahrhunderts bilden den ganzen Geschützbestand der Sammlung.

Digitized by Google

Dafür ist dieselbe an anderen Gegenständen desto reicher und trotz der vorerwähnten Aufräumung oder vielmehr wegen derselben muß der Besucher, welcher noch das „Zeughaus" in seiner besten Periode gekannt, über die Menge des Gebotenen überrascht werden.

Die Sammlung befindet sich in einem hufeisenförmigen, etwa 4° hohen und ziemlich gut erleuchteten Saale, etwas über der halben Höhe befindet sich eine Gallerie, welche jedoch für den Besucher nicht zugänglich ist und blos zur Aufnahme minder werthvoller und der Dekorirung wegen beibehaltener Gegenstände dient.

Unter den vorhandenen Stücken befinden sich höchst wenige, welche in die erste Hälfte des 15. Jahrhunderts zurückreichen, dafür ist das 16. desto besser vertreten. Die Zahl der halben und ganzen Rüstungen ist überraschend und wenn sich dieselben hinsichtlich ihrer Kostbarkeit und des berühmten Namens ihrer einstigen Träger auch nicht mit den prachtvollen Harnischen berühmter Feldherrn und Fürsten (wie sie das kaiserliche Waffenmuseum und noch mehr die Ambraser-Sammlung aufweisen) messen können, so verdienen doch viele der aufgestellten „Bürgerharnische" ob ihrer soliden und zierlichen Arbeit Beachtung.

Ungewöhnlich groß ist ferner die Zahl der Zweihändler oder „Biedenhänder", doch befinden sich unter denselben nur wenige bemerkenswerthe Stücke. Dagegen ist die Sammlung der „bemalten Tartschen" sowohl ihrer Zahl als der Schönheit der einzelnen Stücke nach hervorragend und es dürfte das Wiener Waffenmuseum in dieser Beziehung von wenigen andern Sammlungen erreicht oder gar übertroffen werden. Hierher gehören auch die noch von dem Leichenbegängnisse des Kaisers Friedrich III. herstammenden, ganz wohl erhaltenen und in heraldischer Beziehung sehr interessanten Todtenschilde mit den Wappen der damaligen österreichischen Provinzen.

Die Hauptstärke der Sammlung besteht in den Erinnerungen an die beiden Türkenbelagerungen und abgesehen von dem Schädel und Todtenhemde Kara Mustaphas (deren Echtheit trotz einigen neueren Forschungen noch immer zu bezweifeln ist) bieten die zahlreichen türkischen Fahnen, Waffen und Armaturstücke viel Interessantes. Innerhalb dieser Trophäen befinden sich die auch durch künstlerischen Werth ausgezeichneten Büsten des Herzogs von Lothringen und der Grafen Niklas Salm und Rüdiger Starhemberg. Billigerweise hätte auch Sobiesky eine Erinnerung

Digitized by Google

verdient! Weniger beachtenswerth und auch ungünstiger situirt sind Büsten des Erzherzogs Karl, Laudons und einiger andern Persönlichkeiten. Von Laudon und mehreren andern Generalen werden übrigens hier auch mehrere Uniformstücke aufbewahrt.

Unter den zahlreichen Fahnen sind die der verschiedenen Wiener Bürgerkorps und des großen Aufgebotes vom Jahre 1797 zu bemerken.

Auch der Waffentechniker findet mehrere, sehr interessante Stücke. Abgesehen von mehreren durch ihre kunstvolle Ausstattung bemerkbaren Jagd- und Kriegsgewehren und Pistolen des 17. und 18. Jahrhunderts findet sich eine prachtvolle Pistole mit doppeltem Radschloß und eine andere mit Rad- und Luntenschloß. Ferner 3 Revolverpistolen mit Feuersteinschloß aus dem Anfange des gegenwärtigen Jahrhunderts, sowie ein „Trabantenspieß" mit dreischneidiger Klinge und drei Schießvorrichtungen, eine Spielerei, welche ehedem als die Waffe des oberösterreichischen Bauernanführers Stephan Fadinger gezeigt wurde. Besonders interessant ist aber ein Revolver mit Radschloß aus der Zeit des 30jährigen Krieges. Derselbe hat eine Trommel, welche jener der modernen Revolver ganz ähnlich ist. Doch war ein rasches Schießen mit dieser Waffe eine Unmöglichkeit, da nach jedem Schusse das Rad gespannt und frisches Pulver aufgeschüttet werden mußte.

Jedenfalls wird der Freund des Waffenwesens und der Alterthumskunde die Stunde, welche er bei seiner Anwesenheit in Wien dem Besuche des städtischen Waffenmuseums (am Hof) widmet, nicht zu bereuen haben.

Dittrich.

Digitized by Google

XI.

Das gußeiserne gezogene 22Cm.-Ringkanon der Belgischen Artillerie.

Das Oktoberheft 1873 des Niederländischen Militaire Spectator entnimmt der Belgischen Zeitung La Meuse vom 19. September 1873 einen Bericht aus Ostende über die mit einem 22Cm.-Ringkanon angestellten Versuche. Die Hauptangaben ergeben sich aus dem Folgenden:

Das Rohr hat ein Kaliber von 22,3 Cm., ist von Gußeisen und mit stählernen Ringen verstärkt, deren innerer Durchmesser im kalten Zustande 0,3 Mm. kleiner ist, als der äußere Durchmesser des abgedrehten Rohrs. Das Rohr ist gegossen und ausgearbeitet in der Königlichen Geschützgießerei zu Lüttich, die Ringe sind in dem Etablissement von Cockerill in Seraing hergestellt; es wiegt 15907 K. und erforderte für den Guß 17000 K. Eisen, von denen $^1/_5$ Eisen schwedischen Ursprungs, von alten Geschützröhren und $^3/_5$ aus Belgischem Eisen entnommen waren. Die Gesammtlänge des Rohrs beträgt 4,937 M., wovon 2 M. Länge mit 18 stählernen Ringen in zwei Lagen umringt sind. Die Seele hat 24 Züge von 22 Mm. Breite und 1,3 Mm. Tiefe. Der Verschluß kommt mit dem bei den Feldgeschützen vorhandenen Wahrendorff'schen Kolbenverschluß überein, doch ist der Querbolzen statt cylindrisch hier vierkantig und die Liderung durch einen Broadwellring bewirkt. Der Verschluß wiegt 284 K. Das Vollgeschoß hat einen gußeisernen Kern und einen Bleimantel und wiegt 125 K. Die Ladung beträgt 23 K. Pulver (welcher Sorte ist nicht angegeben).

Das Rohr nach den Ideen des Artillerie-General Neuens gefertigt, scheint auf dem Schießplatz von Brasschaet so vortheilhafte Ergebnisse geliefert zu haben, daß man ihm in Belgien den Vorzug vor den gußstählernen Geschützen gleichen Kalibers zu geben geneigt ist. Wahrscheinlich hat hierbei die Preisdifferenz wesentlich eingewirkt, denn die Quelle erwähnt, daß das gußeiserne Rohr 16,000 Franken kostet, während die gußstählernen Röhre 100,000 Franken Kosten verursachen. Sicher aber scheint zu sein, daß das beschriebene Rohr

Digitized by Google

sehr günstige Resultate auf dem Platze bei Brasschaet geliefert, denn es sollte nach der Nachricht vom 19. September 1873 zu weiteren Proben nach Ostende geschafft werden. Es fragt sich nur, ob das gußeiserne Ringkanon seine Haltbarkeit lange bewahren wird — man möchte nach mannigfachen Erfahrungen daran zweifeln und den, freilich viel theureren, gußstählernen Ringgeschützen eine viel sicherere Zukunft prophezeien.

XII.

Literatur.

Artillerie-Lehre. Ein Leitfaden zum Selbstunterricht für jüngere Artillerie-Offiziere von W. Witte, Hauptmann in der Garde-Artillerie-Brigade ꝛc. Zweiter Theil. Die Artillerie-Technik. Mit einem Atlas. Berlin 1873. E. S. Mittler und Sohn. 2 Thlr. 10 Sgr.

Der zweite Theil dieses lehrreichen Werkes ist dem ersten außerordentlich schnell gefolgt, was um so anerkennenswerther ist, wenn man die Masse des bewältigten Stoffes übersieht.

Dieser letztere ist, einer altbewährten Eintheilung entsprechend, in vier Kapiteln: Pulver, Geschützröhre, Geschosse, Lafseten und Fahrzeuge dargestellt, umschließt somit das gesammte Material der Artillerie.

Das erste Kapitel beschäftigt sich mit der Untersuchung des Pulvers, dem Verderben und Wiederherstellen desselben und dem prismatischen Pulver. Es nimmt das Pulver als etwas Fertiges, Gegebenes an und spricht weder von den Materialien desselben noch von seiner Fertigung. Diese Abweichung von anderen Lehrbüchern ist dadurch gerechtfertigt, daß die Herstellung des Pulvers und die Beschaffenheit seiner Materialien auf der Artillerie- und Ingenieur-Schule in der Chemie vorgetragen wird.

Das zweite Kapitel betrachtet die verschiedenen Rohrkaliber, Geschützklassen und Arten, vergleicht die verschiedenen Rohrmateriale, giebt die Konstruktionsgrundsätze für glatte und gezogene Röhre an, beschreibt die Verschlüsse der letzteren, enthält eine An-

Digitized by Google

leitung zur Untersuchung der Geschützröhre und bespricht deren Dauer.

Auch hier wird die Herstellungsmethode der Röhre nur beiläufig erwähnt.

Das dritte Kapitel behandelt die Konstruktionsgrundsätze für gezogene Geschosse und sphärische Hohlkugeln glatter Geschütze, die Zünder und Zündvorrichtungen und die Revision der Geschosse, während das vierte die Laffeten, deren Konstruktion und Revision umfaßt.

Die Darstellungen des Herrn Verfassers zeichnen sich durch eine fleißige Zusammenstellung gegenwärtig verbreiteter Ansichten, ohne maßgebende Urtheile über deren Richtigkeit oder Unrichtigkeit aus. Ueberall begegnen wir einer wissenschaftlichen Behandlung des Stoffs, unter vielfacher Benutzung vorliegender Versuchsresultate und einer gedrungenen, korrekten Beschreibung des Materials. Niemand wird das Buch unbefriedigt aus der Hand legen, der über die jetzigen materiellen Einrichtungen unserer Artillerie Aufschluß sucht.

Ganz besonders lobend müssen wir die gründliche und ausführliche Weise hervorheben, mit welcher die Konstruktions-Prinzipien des Artillerie-Materials behandelt sind.

Wir halten die Kenntniß der Gründe der bestehenden Einrichtungen für den jungen Offizier für weit wichtiger, als die der verschiedenen Fabrikationsmethoden und können den Herrn Verfasser nicht tadeln, jene auf Kosten dieser bevorzugt zu haben Insofern aber Technik überhaupt Kunst- und Gewerbthätigkeit, äußerliche Kunstfertigkeit bedeutet und die Lehre von der regelrechten Behandlung des äußerlichen (materiellen) Theils einer Kunst ist, scheint es uns, als sei der Titel „Artillerie-Technik" dem vorliegenden zweiten Theile der Artillerie-Lehre nicht ganz entsprechend gewählt, wir glauben vielmehr, daß es angemessener sein würde, wenn er „das Artilleriematerial, seine Konstruktionsprinzipien und Revision" oder einfach „Artilleriematerial" lautete.

Um die Vielseitigkeit des von dem Herrn Verfasser über neuere Einrichtungen und Konstruktionen Gebotenen hervorzuheben, erlauben wir uns einige der interessanten Punkte kurz zu berühren.

Das jetzt übliche Korn des prismatischen Pulvers ist ein sechsseitig prismatisches von circa 1" Höhe und 1½" Stärke über Eck gemessen; es wiegt 38 Gr. und ist in der Mitte durch-

Digitized by Google

bohrt und enthält um diese Durchbohrungen herum noch 6 dergleichen. Das prismatische Pulver wirkt durch seine langsamere Verbrennung weniger offensiv als das gewöhnliche Pulver und erzeugt eine geringere Anstrengung der Waffen, so daß bei derselben Rohrkonstruktion bedeutend stärkere Ladungen zulässig sind. Sein Nutzen tritt also namentlich bei den stärksten Ladungen der schwersten gezogenen Kaliber hervor, bei denen es sich um das Durchschlagen von Panzerplatten handelt.

Hinsichtlich der viel besprochenen Versuche mit bronzenen gezogenen Feldgeschützen erfahren wir, daß diese den weitgehendsten Anforderungen genügt haben, daß es aber dennoch so scheine, als ob der Umstand, daß in allen Staaten die Bestrebungen darauf gerichtet sind, Geschütze mit großer Anfangsgeschwindigkeit und daher starken Ladungen zu konstruiren, für die Beibehaltung des Gußstahls zu Feldgeschützen den Ausschlag gegeben habe.

Bei dem gut durchgeführten Vergleiche der verschiedenen Geschützmetalle vermissen wir, unter den frühesten Versuchen mit den zuerst fabrizirten Krupp'schen Gußstahlröhren, den von der Artillerie-Prüfungs-Kommission im Jahre 1849 ausgeführten Dauerversuch mit einem von Herrn Krupp dem Königl. Kriegs-Ministerio zur Verfügung gestellten 3 Pfünder von sehr geringer, an der Mündung nur 1" betragender Metallstärke, der nach einer Reihe von Schüssen mit steigender Ladung und Vorlage schließlich nur mit 9 Pfund Pulver und 9 Kugeln (das Rohr war bei einer Reihe von Schüssen stets mit Pulver und Kugeln bis an die Mündung vollgefüllt) gesprengt werden konnte; ein Ergebniß, welches viel dazu beitrug, den Enthusiasmus für dies neu auftauchende Geschützmetall anzuregen.

Was die Dauer der Geschützröhre anlangt, so nimmt Verfasser für Feldgeschütze die Zahl von 1000 als eine ausreichende Forderung an, da nach den früheren Kriegserfahrungen kein Geschütz im Laufe eines Feldzuges diese Zahl erreicht hat, auch im Jahre 1870—1871 die höchste Schußzahl, welche eine Batterie überhaupt verfeuert hat, 3529, mithin pro Geschütz noch nicht 600 Schuß gewesen ist.

Dagegen sollen für Belagerungsgeschütze 1000 Schuß nur als ein Minimum angesehen werden, da die Erfahrung gezeigt hat, daß bei einer Belagerung oft mehr als 1000 Schuß aus einem

Digitized by Google

Geschütz geschehen sind, so z. B. vor Straßburg aus mehreren 15 Cm.-Kanonen.

Betreffs des Zerspringens der Röhre wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Form des Verschlusses wesentlichen Einfluß auf die Haltbarkeit der Gußstahlröhre übt, was dadurch konstatirt ist, daß Röhre mit Kolbenverschluß noch nie gesprungen sind.

Die Erfahrungen über die Kriegsbrauchbarkeit der preußischen Feldgeschütze ergeben, daß im Feldzuge von 1866 sich der 6 Pfünder (9 Cm.) mit Kolbenverschluß als durchaus kriegsbrauchbar erwies, das Springen einiger 4 Pfünder (8 Cm.) mit Keilverschluß und Kupferliderung aber eine Verstärkung der Konstruktion nöthig machte.

Im Feldzuge von 1870—1871 konservirten sich die 9 Cm. wieder bedeutend besser als die 8 Cm., von denen ein großer Theil wieder zeitweilig unbrauchbar wurde.

Die Schußfähigkeit wurde beim 9 Cm. nur in einzelnen Fällen beeinträchtigt, indem starke Verschmutzung den Gebrauch des Preßspahnbodens und die Gangbarkeit des Verschlusses behinderte, während beim 8 Cm. häufiger Fälle vorkamen, daß Geschütze leichter Batterien nicht mehr schußfähig waren.

Viele 8 Cm. wurden nach 480, ein Theil schon nach 250, einige erst nach 1000 Schuß unbrauchbar. Nach 400 Schuß begannen die Ausbrennungen, nach 600 war das Einschrauben neuer Stahlringe nöthig; 188—8 Cm. wurden durch Ausbrennungen an der vorderen Keillochfläche unbrauchbar, konnten jedoch durch neue Stahlringe wieder hergestellt werden; 12—8 Cm. wurden durch Beschädigungen des Verschlusses ꝛc. zeitweise, ein 8 Cm. durch das Krepiren des Geschosses im Rohr völlig unbrauchbar.

Die höchsten Schußzahlen bei den unbrauchbar gewordenen 8 Cm.-Röhren betrugen 873—1021 (davon die Hälfte im Kriege abgegeben.)

Für die 9 Cm.-Röhre sind die Erfahrungen weit günstiger, sie haben theilweise sehr große Schußzahlen ausgehalten, alle beschädigten Röhre konnten bei den Batterien wieder hergestellt werden, während einige 8 Cm. einen sofortigen Ersatz nöthig machten.

Von allen im Feldzuge gebrauchten 9 Cm.-Feldgeschützen wurden nur 19 zeitweise unbrauchbar und zwar 2 durch starke Ausbrennungen im Ladungsraum, 4 durch Verletzungen des Verschlußkolbens, 2 durch Krepiren von Granaten im Rohr, 11 durch Be-

Digitized by Google

schädigungen des Verschlusses ꝛc. und zum Theil durch feindliches Feuer.

Die größte Zahl der aus einem 9 Cm. gethanen Schüsse ohne Unbrauchbarkeit zu veranlassen, betrug 1782. Als eine abnorme Konstruktion führt der Verfasser den Krupp'schen 1000Pfünder an, dessen Rohrgewicht incl. Verschluß 50,000 K., Hintergewicht 750 K., Seelendurchmesser 14" englisch, Totallänge 210,25" englisch beträgt. Das Rohr hat 40 Züge von 0,15" englisch Tiefe, ein Vollgeschoß von 550 K., eine Stahlgranate von 500 K. Gewicht, erhält 50—60 K. Geschützladung, die Granate 8 K. Sprengladung. Der Preis des Geschützes wird auf 145,000 Thlr. veranschlagt.

Auch über die neuesten Konstruktionen fremder Staaten macht der Herr Verfasser einige Mittheilungen.

So über die canons de sept, von welchen er sagt, daß diese französischen Hinterlader, welche schon während des Feldzuges bei Paris und andern Orten auftraten, das Bestreben bekunden, ein auf dem Prinzip des preußischen Materials beruhendes Geschütz herzustellen, dessen Vorzüge, Geschosse mit Perkussionszündung ohne Spielraum zu schießen, man richtig erkannt hatte.

Es ist ein eigenthümliches Geschütz, welches große Vorzüge vor dem bisherigen französischen Feldgeschütz mit großen Nachtheilen verbindet, das insofern unser Interesse erweckt, als es bereits in großer Zahl vorhanden ist und immerhin in Zukunft eine Rolle spielen kann, wenngleich seine definitive Annahme nicht als wahrscheinlich betrachtet werden kann, sondern in neuester Zeit wieder in Frage gestellt wird.

Die Geschosse haben keine Warzen, ihre Führung geschieht durch einen dünnen Bleimantel, der den Spielraum beseitigt; das Rohr hat 14 Keilzüge mit ziemlich steilem Drall (7°). Die Kartusche ist nach Art der Preßspahnböden des preußischen Materials, mit einem Messingboden als Liderungsmittel versehen. Der Verschluß, nach Art desjenigen der französischen Marinegeschütze konstruirt, besteht aus einer Verschlußschraube, welche das Rohr in ähnlicher Weise verschließt, wie der Verschlußkolben beim preußischen Kolbenverschluß. Die Verschlußschraube führt durch eine Verschlußthür und wird im Rohr, statt durch einen Querzylinder, durch Schraubengänge festgehalten, welche auf dem Cylindermantel der Verschlußschraube eingeschnitten sind und denen ein Muttergewinde im Rohr entspricht.

Digitized by Google

Das Zündloch geht horizontal durch den Verschluß.

Die sehr starke Geschützladung von 1,11 K. besteht aus 6 gepreßten Hohlringen komprimirten Pulvers in einer Papierkartusche.

Die Geschosse sind Granaten und Shrapnels: erstere von fast 3 Kaliber Länge, ihr Gewicht beträgt 6,85 K.

Die Form des Geschosses ist nicht günstig, da der Perkussionszünder, welcher etwas anders als bei den Marinegeschützen konstruirt ist, einen flachen Geschoßkopf bedingt.

Für die Shrapnels ist die Länge des Geschosses ebenfalls bedeutend, so daß deren innere Höhlung 100 Kugeln aufnehmen kann.

Die Anfangsgeschwindigkeit ist sehr bedeutend, sie ist auf 370 M. gemessen, doch ist die Abnahme derselben sehr bedeutend.

Die starke Ladung ergiebt bei steilem Drall, ungünstiger Geschoßform und relativ großer Anfangsgeschwindigkeit, geringe Endgeschwindigkeiten bei starker Verkürzung der Schußweite im Vergleich zur parabolischen Bahn, stark gekrümmten absteigenden Ast, große Einfallwinkel und geringe bestrichene Räume. Ebenso resultirt daraus geringe Treffähigkeit auf den weiten Entfernungen.

Mit 1,11 K. Ladung und 10° Elevation wurde eine mittlere Schußweite von 3025 M. erreicht, wobei die Längenstreuung indeß 350 M., die Breitenstreuung 22 M. betrug.

Das Gewicht des Rohrs beträgt 625 K., das Totalgewicht des Geschützes kann auf 2000 K. veranschlagt werden, welches Gewicht für ein Feldgeschütz sehr bedeutend ist

Unter den Laffeten besonderer Konstruktion ist die in einigen andern Staaten eingeführte Moncrieff'sche Laffete bemerkenswerth, welche das Heben und Senken des Rohrs gestattet, neuerdings für ein 250 M. schweres Rohr konstruirt ist und nebst diesem das enorme Totalgewicht von 960 Ctr. erreicht.

Wir schließen diese unsere aphoristischen Mittheilungen aus dem so lehrreichen wie unterhaltenden Buche mit dem Hinzufügen, daß wir unser bei Besprechung seines ersten Theils abgegebenes anerkennendes Urtheil über Form und Inhalt nur wiederholen und dasselbe als ein vorzügliches Lehrmittel Jedem empfehlen können, der den Wunsch hat, sich über den gegenwärtigen Standpunkt unserer Artillerie zu informiren.

Digitized by Google

Russische Journal-Literatur.

Projekt zu einem nach dem Schuß sofort in Deckung zu bringenden Geschütz aufgestellt von dem Ingenieurkapitain Borissow.

Bei Gelegenheit der diesjährigen Besichtigung der kartographischen Arbeiten des Russischen Generalstabes durch Kaiser Alexander wurde Höchstdemselben zum Schluß ein höchst sinnreiches Projekt des Ingenieurkapitains Borissow vorgelegt, welches wohl geeignet ist, die Fortschritte der Russischen Waffentechnik in ein günstiges Licht zu setzen, und über das wir aus dem „Invaliden" folgende nähere Mittheilungen entnehmen: „Es bezieht sich dieses Projekt auf die Aufstellung eines Geschützes auf einer besonderen beweglichen Plattform, um dasselbe sofort nach dem Schuß hinter dem Wallgang verbergen und erst kurz vor Abgabe des nächsten Schusses wieder in Position bringen zu können.

Die Idee ist an und für sich nicht neu und bereits früher von einem englischen Techniker, sowie von dem Ingenieurgeneral Pauker theilweise zur Verwirklichung gebracht worden, ohne daß die dabei hervortretenden Mängel bisher beseitigt werden konnten.

Das neue auf die Konstruktion des General Pauker basirte und dasselbe weiter entwickelnde System beruht auf dem Gesetz der schiefen Ebene, vermittelst dessen Anwendung der Zweck besser und mit geringerer Kraftanwendung erreicht wird, als wenn man das Geschütz in vertikaler Richtung heben und senken wollte, und zwar um so leichter, je geringere Anlage die schiefe Ebene hat. Hierauf fußend stellt Kapitain Borissow das Geschütz mit der Laffete und der Plattform hinter dem Wallgang auf einer schiefen Ebene derartig auf, daß das Geschütz bei Abgabe des Schusses über die Brustwehr hinwegragt, nach demselben jedoch auf der Plattform rasch die schiefe Ebene hinabgleitet.

Es geschieht dies auf mechanischem Wege mit verhältnißmäßig sehr geringem Kraftverbrauch.

Berechnet für die Fortbewegung der 11zölligen Küstenvertheidigungsgeschütze kommt das System zu dem sehr günstigen Resultat, daß das ungeheure mehr als 3000 Pud betragende Gewicht von Kanone, Laffete und Plattform durch eine Kraft von nur 80 Pud leicht in Bewegung gesetzt werden kann.

Digitized by Google

Diese Kraft wird vermittelst der allereinfachsten mechanischen Vorrichtungen entweder durch Händearbeit von zwei bis drei Menschen oder aber durch Dampf erlangt.

Der Erfinder hat in Bezug auf die letztere Krafterzeugung die Idee entweder für jedes einzelne Geschütz einen besonderen kleinen Dampfapparat (sogenannte Dampfschwäne) oder aber eine einzige Dampfmaschine für mehrere Geschütze aufzustellen, die durch an den Motoren angebrachte Drahtleitungen auf weite Entfernungen hin fortbewegend wirken kann.

Es scheint diese Einrichtung um so zweckmäßiger, als man diese Dampfmaschine auf weitere Entfernung an einem sicheren Orte der Befestigung aufstellen kann, um so mehr, da wie gesagt die ganze Einrichtung gestattet bei unvorhergesehenen Fällen und Eintritt der Nothwendigkeit auch Handarbeit in Thätigkeit treten zu lassen.

Selbstverständlich ist der ganze Mechanismus nebst allen Vorrichtungen in dem Körper der Brustwehr und der Traversen durch Stein- und Erdmassen verdeckt und geschützt.

Um ununterbrochen und sicher schießen zu können, mußte auch an Ladevorrichtungen gedacht werden, da bei dem 11zölligen Geschütz die Ladung 2¼ Pud, das Geschoß 13½ Pud wiegt und es außerordentlich schwierig sein würde, derartige Massen durch Händekraft in Bewegung zu setzen. Bei dem System des Kapitain Borissow geht der ganze Prozeß der Heranschaffung der Munition durch Maschinerie vor sich. Besondere Vorrichtungen heben Ladung und Geschoß aus den durch die Dicke der Brustwehr gedeckten unteren Gewölben in die Höhe und bringen sie ebenfalls auf der geneigten Ebene jedes Mal wenn das Geschütz geladen wird an dasselbe heran.

Das Wunderbarste dabei ist jedoch die Thatsache, daß bei richtiger Anbringung der Dampfkraft die ganze mehrere Tausend Pud wiegende Masse und die dazu nöthige Bewegungskraft von einem einzigen Menschen dirigirt werden kann, der an dem geschütztesten Orte der Batterie und zwar auf die Weise plazirt ist, daß keine Bewegung des Geschützes seiner Beobachtung entgeht. Es bedarf nur eines leichten Handgriffes, des Druckes auf einen Hebel, und das Geschütz gleitet herab, um dann sofort, nachdem es geladen ist, wieder vermittelst einer entgegengesetzten Drehung der Handhabe in Position gebracht werden zu können. Der ganze

Digitized by Google

Prozeß erfordert etwa drei Minuten, kann jedoch nach Bedürfniß um das Doppelte und Dreifache beschleunigt werden.

Man darf jedoch nicht außer Acht lassen, daß bei dem 11zölligen Geschütz es meistens genügen wird alle fünf Minuten Feuer zu geben, und daß andrerseits jeder einzelne Schuß aus diesem stählerne Geschosse schleudernden Kanon mehr als 200 Rubel kostet.

Es ergiebt sich, daß bei Verwirklichung des Systems des Kapitain Borissow das ganze Vorterrain ungehindert und zweckmäßig bestrichen werden kann. Sollten es die Umstände erheischen auch nach rückwärts feuern zu müssen (was bei im Meere gelegenen Batterien sehr wohl vorkommen kann) so ist auch dazu eine Vorkehrung getroffen, die es ermöglicht innerhalb einiger Minuten das Geschütz derartig um einen Winkel von 180° zu drehen, daß es über Bank der hinteren Brustwehr feuern kann.

Hinsichtlich seiner Konstruktion erfordert das neue System der beweglichen Plattformen keine besonders theueren Vorrichtungen.

Natürlich muß jedoch etwas vorhanden sein, worauf die geneigte Ebene basirt und wodurch der die Plattform in Bewegung setzende Mechanismus geschützt wird.

Zu diesem Zweck kann man für kleinere Geschütze von geringerem Gewicht hölzerne Balken, für schwerere dagegen alte Eisenschienen oder Steine benutzen.

Am vortheilhaftesten sind übrigens Steinbauten, d. h. entweder Kasematten im Brustwehr- oder Traversenkörper, oder aber in Gestalt von Mauern, welche man bei Aufstellung größerer Geschütze ebenfalls auch anwenden kann, ohne daß die Herstellung theuerer Kasematten erforderlich wäre.

Wie uns mittgetheilt worden ist, hatte der Feind bei Sewastopol, gegenüber Bastion 4, ein Geschütz aufgestellt, das sofort nach dem Schuß so zu sagen zurücksprang, so daß es während des Ladeprozesses nicht zu sehen war. Unser Bastion wurde durch jenes Geschütz sehr beunruhigt, man konnte ihm auf keine Weise beikommen und nur eine einzige glückliche, das Pulvermagazin der feindlichen Batterie treffende Granate, befreite uns von dem unliebsamen „Springer". Da auch bei diesem Geschütz aller Wahrscheinlichkeit nach eine mechanische Vorrichtung angebracht war, so kann man daraus entnehmen, welchen Nutzen eine derartige vervollkommnete Einrichtung zu bieten vermag. Die Technik hat aber noch eine weitere Aufgabe vor sich. Sie muß Mittel erfinden

Digitized by Google

durch die das Geschütz an einem beliebigen und nicht nur an einem bestimmten Punkte der Umgebung in Position gebracht werden kann. Nichts desto weniger leistet das scharfsinnige System des Kapitain Borissow in dieser Richtung schon sehr viel; denn wenn das Geschütz vorläufig auch nur an einem feststehendem Punkt aufgestellt werden kann, so vermag man es doch unter gewissen Bedingungen nicht nur an einem, sondern an verschiedenen Orten zu laden, deren Auffindung dem Feinde sehr schwer fallen wird.

Wünschen wir somit unseren einheimischen jungen militair-technischen Kräften auch für die Zukunft den besten Erfolg."

A. . . . bow.

Wir vermögen unsererseits dem soeben Gehörten nur die Bemerkung hinzuzufügen, daß wenn die in den Hauptzüg engeschilderte neue Erfindung sich thatsächlich in der Praxis bewähren sollte, dieselbe unbedingt, namentlich bei der Küstenvertheidigung, einen großen Nutzen gewähren würde, in jedem Falle aber ein rühmliches Zeugniß für die Fortschritte der Russischen Kriegstechnik ablegt. Möge der Areopag unserer Fachleute ein maßgebenderes Urtheil darüber fällen, als es aus einem Laien möglich war.

Im Artillerie-Journal pro April dieses Jahres ist eine Mittheilung über Versuche an Geschützen mit gekrümmtem platten Lauf enthalten, das von dem Kaiserlich Russischen Artillerie-Komité projektirt, im Arsenal zu St. Petersburg gebohrt und auf dem Schießplatze zu Wolkow geprüft worden ist.

Es zeigte sich bei diesen Versuchen, daß bei einem gegebenen Elevationswinkel die flachen resp. platten Geschosse eine drei Mal größere Entfernung als die gewöhnlichen länglichen Granaten erreichten, daß jedoch die Genauigkeit des Schusses aus den Kanonen mit gekrümmte Seele 15fach geringer war, als die durch 4pfündige gezogene Hinterlader erzielte Trefffähigkeit.

Ungeachtet dieses Uebelstandes, den das Artillerie-Komité hauptsächlich der unvollkommenen technischen Herstellung der betreffenden Geschütze zuschreibt, sollen die Versuche mit demselben fortgesetzt werden. In Anbetracht der Schwierigkeit, welche die Konstruktion der Geschütze mit gekrümmtem Laufe im Allgemeinen darbietet, hat das Komité andrerseits seine Aufmerksamkeit dem Projekt des

Digitized by Google

Stabsrittmeisters Andrianoff zugewendet, welches darin besteht, besonders hergestellte platte Geschosse mit nachgiebiger Umfüllung aus Geschützen mit gradem Lauf zu schießen. Wenn es vermittelst dieser Methode gelingt eine gleichmäßige Rotation des Geschosses zu erzielen, so wäre nach Ansicht des Komités das Geschütz des Stabsrittmeisters Adrianoff der Kanone mit gekrümmten Lauf vorzuziehen.

Oberst Lawroff hat vorgeschlagen, die Geschütze fortan, entgegengesetzt der früheren Methode, in gußeiserne Formen und mit der Mündung nach unten zu gießen. In neuerer Zeit sind zwei 9pfündige Geschütze nach dieser Methode gegossen worden, und die bei ihrer Prüfung ermittelten vergleichenden Angaben sind in demselben Heft des Artillerie-Journals enthalten. Auch die Versuche mit diesen neuen Geschützen werden fortgesetzt, und hat der Adlatus des Generalfeldzeugmeisters, Kaiserliche Hoheit, in Anbetracht der offenbaren Vorzüge der neuen Methode, deren Anwendung für die Zukunft befohlen.

Bei der Untersuchung der an den eisernen Laffeten der reitenden Gardeartillerie nach den Lagerübungen im Jahre 1872 hervorgetretenen Beschädigungen und Mängel durch eine besondere Kommission hat sich als Hauptübelstand derselben eine prononcirte Neigung zum Schwanken herausgestellt.

Es soll diesem Mangel durch Tieferlegung des Schwerpunkts des ganzen Systems abgeholfen werden und zwar indem man die Achsen tiefer stellt. Die entsprechenden Befehle sind bereits ertheilt.

Gelegentlich der bevorstehenden Organisation neuer fliegender und mobiler Parks hat der Kriegsminister die Frage zur Beurtheilung gestellt, ob es nützlich wäre, die für die fliegenden Parks in Aussicht genommenen zweirädrigen Pulverkarren durch vierrädrige zu ersetzen. Das Komité machte geltend, daß bei den fliegenden Parks nothwendigerweise eben solche Pulverkarren resp. Wagen sein müßten, wie die Feldpulverkarren, und daß die Frage über die Einrichtung der Parkpulverwägen im engsten Zusammenhange mit der über die Pulverkarren und mit der ebenso wichtigen über die Kompletirung der Geschosse zu stehen habe. Da die Bearbeitung dieser Fragen unzweifelhaft beträchtliche Zeit erfordern wird, so ist vorläufig beschlossen worden:

1. Für die fliegenden Parks bis auf Weiteres zweirädrige Pulverkasten zu verwenden.

Digitized by Google

2. Sofort zur Untersuchung über die zweckmäßigste Art eines vierrädrigen Pulverkastens für die Artillerie zu schreiten.

Im nichtoffiziellen Theil des letzten Heftes des Artillerie-Journals befindet sich die Uebersetzung eines Artikels aus dem „Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres" unter dem Titel: „Projekt zu einer neuen Art von Shrapnels". Dieselbe Frage ist auch Russischerseits bereits in Betracht gezogen worden, nichts destoweniger werden die in dem deutschen Journal gemachten Angaben zur ferneren Bearbeitung desselben wesentlich nützen.

Aus dem darauf folgenden Bericht über die Thätigkeit der Russischen technischen Gesellschaft in artilleristischer Hinsicht ist zu ersehen, daß diese nützliche Einrichtung die volle Aufmerksamkeit sämmtlicher Artilleristen verdient, da durch dieselbe Fragen zur Entscheidung gelangen, die sich sowohl auf die praktische als auch die theoretische Seite der Artilleriewaffe beziehen.

Im Märzheft desselben Journals befinden sich Mittheilungen über die Art und Weise, wie sich die neuen Russischen Geschütze in dem Gebirgsfeldzuge gegen Kuldscha (in der Nähe des Baikalsees) bewährt haben. Außer einigen anderen, namentlich in der ungenügenden Befestigung der einzelnen Theile bestehenden leicht zu redressirenden Mängeln, zeigte sich als Hauptübelstand eine sehr starke Verbleiung der Züge. Mit Bezug hierauf theilt Generalmajor Pleßoff mit, daß er bereits im Jahre 1868 zur Beseitigung dieses Uebelstandes den Vorschlag gemacht habe, die Seele des Geschützes auf folgende Weise mit Talg zu fetten (Russisch merkwürdigerweise pulverisiren genannt):

Es wurden bei der Ladung des Geschützes bei jedem Schuß vor und hinter das Geschoß in das Rohr Stücke Talg von zusammen 1/2 Pfd. Gewicht gelegt. Bei der Explosion wird der Talg im ganzen Rohre vertheilt und kann das Blei sich nicht an den Seelenwänden und in den Zügen festsetzen.

Generalmajor Pleßoff hat sich durch Versuche von der Wirksamkeit dieses Mittels überzeugt und wünscht, daß dasselbe auch im Verlauf des Feldzuges gegen Chiwa erprobt werden möchte.

Im Ingenieur-Journal pro März befindet sich die Beschreibung eines von einem Herrn Kroskoff erfundenen und bereits auf der Moskauer Industrie-Ausstellung geprüften Feld-Kriegs-Telegraphen.

Digitized by Google

Der Vorschlag des Herrn Kroskoff geht im Wesentlichen dahin, die gewöhnlich angewendeten Batterien durch Sandbatterien (?) und die Morser'schen Apparate durch Schnellapparate zu ersetzen, auch sollen zur Anlage der Linien ausschließlich isolirte Leiter verwendet werden.

Eine zur genauen Prüfung des Kroskoff'schen Projekts kommandirte Kommission entschied jedoch, daß dieser neue Telegraph die bisher gebräuchlichen Telegraphenparks nicht ersetzen könnte. Wenn es indessen mit der Zeit der Technik gelänge, die Isolirung der Leitung in völlig befriedigender Weise herzustellen, so würde dadurch dem Kriegstelegraphen-Wesen ein großer Dienst und der erweiterten Anwendung im Felde ein wesentlicher Vorschub geleistet werden.

Als fernere beachtenswerthe Artikel desselben Heftes sind anzuführen: die Belagerung Straßburgs im Jahre 1870, wie fachmännischer Bericht über die Cernirungsarbeiten der nördlichen Seebatterie in Kronstadt und die Reise des Großfürsten Nikolai Nikolajewitsch senior nach dem Orient, die viele interessante Angaben über orientalische Befestigungen enthält.

A. v. Drygalski.

Unsere Heeresverhältnisse. Teschen 1873.

Der ungenannte Verfasser dieser kleinen Broschüre will allgemeine Verhältnisse der k. k. österreichischen Armee einer Betrachtung unterwerfen, um bei Zeiten nutzbringende Aenderungen anstreben und als Patriot die neue Heeresorganisation zu untersuchen, welche nur bedingungsweise Gutes, aber auch viel Verderbliches geschaffen habe, obschon sie in der öffentlichen Meinung und in der ihrer Schöpfer vielleicht als vortrefflich dastehe.

Er bespricht die dienstliche, sociale und pecuniäre Stellung der Subaltern-Offiziere, den Mangel an Offizier-Kandidaten, das Institut der Reserve-Offiziere und die Dienst-Reglements und hebt in scharfer Sprache rücksichtslos die Mängel hervor, welche seiner Ansicht nach innerhalb dieser dienstlichen Gebiete existiren.

Wir glauben nicht, daß durch dergleichen Schriften viel erreicht und an maßgebender Stelle der gute Wille gefördert werde, Aenderungen des Bestehenden im Sinne des Verfassers eintreten zu lassen. Die Mängel einer Armee müssen sich, unserer Ansicht nach, der öffentlichen Besprechung entziehen.

Digitized by Google

Inhalt.

		Seite
VI.	Von den treibenden Kräften (Schluß)	95
VII.	Die Mitrailleuse von Palmcrans. (Hierzu Tafel I.) .	141
VIII.	Das neue Geschütz der englischen Feldartillerie. (Hierzu Tafel II. und III.)	148
IX.	Die Niederländische bronzene gezogene kurze 12Cm.-Hinterladungs-Kanone	162
X.	Das Waffenmuseum der Stadt Wien	170
XI.	Das gußeiserne gezogene 22Cm.-Ringkanon der Belgischen Artillerie	175
XII.	Literatur	176

Digitized by Google

Digitized by Google

XIII.

Die Panzerflotte.

(Fortsetzung.)

3. Kapitel.

Die Thurmschiffe. — Ihre Vor- und Nachtheile.

Bevor wir die verschiedenen Panzerflotten beschreiben und vergleichen, müssen wir uns mit einer Frage, über die die Meinungen noch sehr getheilt sind, beschäftigen: über die beste Art die Artillerie an Bord unterzubringen. Neben dem alten System, die Geschütze in der Batterie hinter Stückpforten aufzustellen, placirte man sie nach und nach auf drehbaren Plattformen in der Achse des Kastellverdecks oder über die Wände vorspringend auf Plattformen, wo sie häufig durch feste Thürme, die den Mechanismus des Drehpunkts schützten, gedeckt waren. Man placirte die Geschütze ferner hinter einer Stückpforte in einem festen Thurm, so daß sie nur in der Achse des Schiffes schießen konnten, wie es die ersten Pläne des Küstenschiffes, der Taureau, zeigten; endlich stellte man die Geschütze vollständig unter den Schutz von beweglichen Panzerthürmen. Wir lassen das System, bei dem die Geschütze nur in der Achse des Schiffes schießen können, ganz bei Seite, weil es unseres Wissens nach noch nie angewendet worden ist; es ist indessen rationell: es ist das Widderschiff im wahrsten Sinne des Wortes, das Schiff, das nur durch den Stoß des Widders wirken will und dessen Kanonen die Wirkung desselben nur vorbereiten sollen.

Wir werden uns nur mit den gedeckten drehbaren Plattformen beschäftigen, mit den auf der Achse des Schiffes placirten Thürmen.

Digitized by Google

Die auf den Seiten vorspringenden Thürme entsprechen in Wirklichkeit ganz verschiedenen Bedingungen; die Geschütze, die sie einschließen, sind wirkliche Batterie-Geschütze, die unter gewöhnlichen Umständen leicht bedient werden können. Was die in der Achse auf drehbaren ungedeckten Platformen angebrachten Geschütze betrifft, so werden wir uns nur vorübergehend mit ihnen beschäftigen und auf sie zurückkommen, wenn wir die allgemeinen Bedingungen zusammenfassen, welche die unaufhörlichen Fortschritte der Artillerie der neuen Panzerflotte stellen. Betrachten wir daher allein die beweglichen Panzerthürme. Durch einige Details in der Anordnung bilden sie zwei Typen, die vom Kapitain Coles und Ericsson erfunden worden sind.

Vorschläge des Kapitain Coles. — Wenn es auch nicht leicht ist, die Grundzüge der ersten Arbeiten des Kapitain Ericsson aufzufinden, so sind doch die des Kapitain Coles durch zahlreiche Schriften dargethan. In Folge des Bombardements von Kinburn und in Folge der Gefahren, denen die Besatzung zweier unserer Batterien durch in die breiten Stückpforten eindringende Geschosse ausgesetzt waren, kam Kapitain Coles auf den Gedanken, die Geschütze und besonders ihre Bedienung durch einen um sie drehbaren Schild zu schützen. Er vereinigte diesen Vorschlag mit einem anderen, den er kurze Zeit zuvor ausgeführt hatte, die Verwendung eines Geschützes auf einem Floß*), um demselben eine größere Festigkeit der Schwenkbahn zu geben und den Schuß präziser zu machen. Er schlug für die Ostsee ein Floß vor, auf dem ein halbrunder Schild oder eine Kuppel ein 488 K. schweres Geschütz schützen sollte. Dieses Floß hatte unter gewöhnlichen Umständen einen Tiefgang von 1,09 M. und mußte für den Kampf um 50 Cm. gehoben werden, was mittelst großer an der Wasserlinie befestigter Fässer geschehen sollte; unter diesen Umständen würde die Höhe der Batterie 1,37 M. betragen haben. Dieser Vorschlag, zu dessen Verwirklichung man den Urheber nach England berief, wurde wegen Beendigung des Krieges mit Rußland nicht ausgeführt; aber der Kapitain Coles verzichtete keineswegs darauf und seit dem Anfang des Baues des Warrior reichte er der Admiralität Pläne von Schiffen jeden Ranges und jeder Art

*) Dieses Floß, die Lady-Nancy, trug ein 32pfdges Geschütz (14,5 K.) und wurde mit Erfolg im Asowschen Meer verwendet.

Digitized by Google

ein, so 1859 zu einem Schiff von den Dimensionen des Warrior, das in neun Kuppeln achtzehn Kanonen des stärksten Kalibers tragen und auf dem die Thürme auf den Enden des Schiffes außerhalb der Längenachse liegen sollten, um für den Schuß nach vorn und hinten je vier Kanonen zu haben; 1861 konstruirte er ein Schiff mit zwei drehbaren Schilden, das viel kürzer und von bedeutend geringerem Tiefgang wie der Warrior war, 1862 ein Schiff für die hohe See mit Panzerkleid und einem in der Mitte gelegenen rechteckigen Fort, das zwei Thürme einschloß, 1865 hatte er ein neues Projekt für ein Seeschiff, das den Bedingungen der Pallas*) entsprach u. s. w.

Die Formen der Thürme verändern sich nach und nach: auf die Schilde in Form sphärischer Scheiben folgen 1860 auf den Rath von Scott Russel konische Thürme; als man darauf erkannt hatte, daß die Neigung der Platten keinen Vortheil mit sich brachte, ging man zu den cylindrischen Thürmen über, die Ericsson schon auf seinen ersten Monitors placirt hatte.

Wir wollen nicht mehr auf die langen Auseinandersetzungen zwischen Kapitain Coles und der englischen Admiralität und die darauf folgenden Versuche mit dem Royal Sovereign, Monarch und der Devastation eingehen, da wir im vorhergehenden Kapitel eine Uebersicht darüber gegeben haben; wir wollen auch keine Beschreibung der Thurmschiffsysteme geben, da dieselben unsern Lesern bekannt sind. Es genügt, an die zwischen den Systemen Coles und Ericsson vorhandenen wirklichen Unterschiede zu erinnern: bei ersteren sind die Thürme um ihre Achse beweglich, sie rollen auf Schwenkbahnen; ihre Höhe über dem Verdeck ist sehr gering und beträgt nur ungefähr 1,2 M. Die Thürme des System Ericsson werden dagegen durch die Drehung ihrer Achse bewegt; das Verdeck zeigt keine Eingangsöffnung, in Folge dessen sind sie höher (2,7 M.) Auch andere Systeme sind ausgeführt worden, z. B. die von Napier konstruirten Thürme, die in zwei Abtheilungen getheilt sind; der kleine, feste, innere Thurm schützt den Bewegungs-Mechanismus; der höhere, bewegliche Thurm wird durch ein breites, hohles Pivot, das gleichzeitig zur Ventilation und zum Transport der Munition dient, bewegt; er ruht gleichmäßig auf der oberen Scheibe des kleinen inneren Thurmes. Das

*) Siehe Kapitel 2.

Digitized by Google

bei den französischen, zur Küstenbewachung bestimmten Schiffen, Typus Bélier, befolgte System ähnelt diesem sehr.

Vor- und Nachtheile der Thurmschiffe. — Nachdem wir eben in Eile die Geschichte der Thurmschiffe abgehandelt haben, wollen wir jetzt im Allgemeinen ihre Vortheile und die dieser Verwendungsart der Artillerie anhängenden Nachtheile besprechen. In einem der Berichte der Weltausstellungs-Kommission war der Hauptzweck des Gebrauchs der Thürme folgendermaßen definirt: „Es sollen auf Schiffen, deren Wasserlinie und lebendiges Werk unverwundbar sind, die stärksten Geschütze, die die Metallurgie liefern kann, aufgestellt werden; diese Geschütze sind durch die starke Panzerung beweglicher Thürme zu schützen und ihnen der ganze Horizont zum Schußfeld zu geben, ohne daß es erforderlich ist die Scharte größer als den äußeren Durchmesser des Rohrs zu machen." Von diesem Punkte gingen die Arbeiten Ericssons und des Kapitain Coles aus; die ursprüngliche Idee des Systems ist stets dieselbe geblieben, nur die Details waren Veränderungen unterworfen.

Die Panzerschiffe in Hinsicht auf den Kampf. Handhabung der schweren Artillerie. — Die Verwendung der Thürme hat also zum ersten Zweck eine regelmäßige und leichte Handhabung der schweren Geschütze zu bewirken. Dieses wichtige Desideratum erfüllen die Thurmschiffe, wie man anerkennen muß, auf die vollständigste Weise. Man muß aber hinzufügen, daß dies nicht gerade mit ihrem Gebrauch zusammenhängt und daß man auch auf andere Art zu demselben Resultat*) gelangen kann. Bei den beweglichen Thürmen von Ericsson und Kapitain Coles mit

*) Zur Unterstützung dieser Ansicht führte man seit den ersten Versuchen des Kapitain Coles (1861) an, daß die Schußgeschwindigkeit aus Thürmen größer wie aus Batterien sei, da die auf dem Trusty gemachten Versuche, auf dem ein 40pfdges Geschütz in der Batterie, das andere im Thurm placirt waren, ergaben, daß das letztere im Durchschnitt drei Schuß that, während das andere nur zwei Schuß abgab.

Die Parteigänger des Coles'schen Systems führen aber nicht an, daß die Lassete auf einer Unterlage stand, die das Geschütz von selbst in die Scharte zurückführte, während das andere Geschütz von der Bedienung vorgebracht werden mußte. Im Gegentheil ist das Schießen aus Thürmen langsamer, weil man über wenigen Raum gebietet und bei der Versorgung mit Munition große Schwierigkeiten zu überwinden hat.

Digitized by Google

drehbaren Platformen hinter dem Schutz von Panzergürteln geht die Bewegung der Geschütze mit der größten Regelmäßigkeit vor sich; die Stöße, welche die Bewegung in den Batterien der alten Schiffe, wenn man die Geschütze mit Hebebäumen auf ihren Platz bringen wollte, sehr schwierig machten, fallen weg. Dasselbe findet aber in den Batterien unserer Panzerschiffe statt. Die 12 Tonnen schweren Geschütze des Bellérophon zeigen sich in ihren Scharten ebenso wie die 18 Tonnen schweren Geschütze des Hercules; in den Batterien des Rochambeau und des Ocean werden die 27Cm.-Kanonen mit derselben Letchtigkeit wie in den Thürmen des Hercules und Bélier gehandhabt. Durch die Verwendung verbesserter Schwenkbahnen und selbstthätiger Lafseten ist man zu denselben Resultaten gelangt, die man durch die Anwendung von Platformen, welche sich um ihre Achse drehen, erhält. Ist übrigens in beiden Fällen die Funktionirungsart nicht dieselbe? Zwischen den Rahmen, auf denen die Lafseten stehen, einerseits und den drehbaren Platformen andererseits, besteht der einzige Unterschied darin, daß im einen Falle sich das Pivot am Rande, im anderen im Centrum der Basis befindet, die dem Geschütz seine Bewegung giebt.

In England gelangte man durch die Verwendung des Systems Cuningham und in Frankreich durch die Annahme von Rahmen, die mit Rädern versehen sind, welche in eine gezahnte Schwenkbahn auf dem Verdeck eingreifen, zu diesem wichtigen Resultat. In dieser Hinsicht also befinden sich die beiden Systeme, zwischen denen man für die Placirung der Artillerie an Bord eines Schiffes wählen kann, auf dem Fuße völliger Gleichheit.

Ausdehnung des Schußfeldes. — Breite der Stückpforten. — Ein viel größerer Vortheil des Thurmschiffsystems ist die Möglichkeit, die Stückpforten nur so breit zu machen wie die Mündung des Rohrs. Bei den Batterie-Schiffen ist man im Gegentheil gezwungen, um das Schußfeld zu vergrößern, die Stückpforten beträchtlich zu verbreitern und so den feindlichen Geschossen einen breiten Eintritt zu gewähren; obendrein wird die Wand des Schiffes durch die Weglassung eines Theils seines Gerippes geschwächt. In einem Thurme verlangt eine 27Cm.-Kanone eine Scharte von nur 0,70 M. Breite; will man demselben Geschütz in der Batterie einen Schußwinkel von 45° geben, so muß man die Scharte auf 0,96 M. verbreitern. Die Gefahr, feindliche Geschosse zu erhalten, vermehrt sich in ziemlich bedeutendem

Maße. Wie wir gesehen haben, war dies das erste Motiv für die Konstruktion des Kapitain Coles, auch heute noch ist es der wichtigste Grund, der den Bau von Thurmschiffen motiviren kann. Indessen sind von verschiedenen Seiten Versuche unternommen worden, um die Breite der Stückpforten durch den Gebrauch von Lafseten, die ihr Pivot in der Mündung des Geschützes haben, zu verringern. In Rußland beschäftigt man sich aufs Neue mit diesen Versuchen, und es ist wahrscheinlich, daß sie zu befriedigenden Resultaten führen werden.

Das Schußfeld der Kanonen in den Thürmen ist nur durch Hindernisse auf dem Verdeck begrenzt; diese Hindernisse sind fast Null auf den Thurmschiffen wie der erste Monitor. Dieses Schiff genügte den Anforderungen eines Schusses nach allen Seiten auf das Vollständigste, aber mit der Größe der Schiffe wird dieses Desideratum weniger und weniger erfüllt: wenn man zur Verstärkung der militairischen Macht die Zahl der Thürme vermehrt, wenn man sie z. B. vom Monitor zum Miantonomoah verdoppelt, wird durch jeden derselben für den anderen ein beträchtlicher todter Winkel geschaffen; wenn man in der Folge von dem Thurmschiff nautische Eigenschaften verlangt und es deshalb mit einem Oberbau versieht, um es gegen das Meer zu schützen, entzieht man den Geschützen einen neuen Theil ihres Schußfeldes und zwar den wichtigsten, den für den Schuß nach vorn und hinten. Wenn man diese Schiffe endlich durch eine Bemastung vervollkommnen will, wenn man sie zu wirklichen Kreuzern machen will, häufen sich die Impedimenta aller Art und die ursprüngliche Idee des Systems, die Berechtigung zu seinem Dasein verschwindet hinter den Abänderungen, welche man an ihm getroffen hat. Wir werden auf diesen Punkt zurückkommen, vorläufig wollen wir das Thurmschiff oder genauer den Monitor mit zwei Thürmen betrachten, um diesen allgemeinsten*) Fall anzunehmen von Allem, was zum System selbst nicht gehört, befreit. Besonders die Amerikaner haben eine große Vorliebe für dieses System und der Admiral Golbsborough erklärte, daß eine Kanone im Thurm zwei Geschütze desselben Kalibers in der Batterie aufwiegt und daß in Folge dessen die vier

*) Die Monitors mit mehr als zwei Thürmen sind sehr selten; wir können nur den Royal Sovereign und den Prince-Albert in England, den Roanocke in Amerika anführen.

Digitized by Google

Kanonen des Monitors eine gleiche Bewaffnung darstellen wie die acht Geschütze, die ein Panzerschiff in seiner Batterie hat. In unseren Augen ist dieser Ausspruch sehr anfechtbar und wir bezweifeln selbst, daß vier Geschütze in zwei Thürmen einer gleichen Anzahl in der Batterie gleichkommen; es wird dies von den Umständen des Kampfes abhängen.

Für ein Geschütz im Thurm ist es gleichgültig nach welcher Seite es schießt, aber dieser Vortheil schwindet vollkommen in einer Seeschlacht oder bei der Forcirung einer Passage, wenn man z. B. in einen Fluß eindringen will, dessen beide Ufer vertheidigt sind. Es ist ohne Zweifel nützlich, in einem gegebenen Moment das Feuer von vier Geschützen starken Kalibers auf denselben Punkt konzentriren zu können; der gleichzeitige Anschlag dieser vier Geschosse wird den verderblichsten Einfluß auf die Wand des Gegnees ausüben, aber es giebt auch andere Umstände, unter denen es nothwendig wird, zu derselben Zeit nach verschiedenen Richtungen schießen zu können. Auf einem Batterieschiff ist jedes einzelne Geschütz unabhängig vom Angriff, jedes kann auf einen anderen Punkt gerichtet werden. Auf den Thurmschiffen ist im Gegensatz dazu ein gleichzeitiges Schießen nur in zwei Richtungen*) möglich.

Augenscheinlich war in der ersten Zeit eines der Ziele, die man durch die Konstruktionen der Thurmschiffe erreichen wollte, das, daß sie mehr Geschütze als andere tragen sollten. In Wirklichkeit gestaltete sich dies indessen ganz anders. Das Gewicht des Panzers der Thürme sowie das ihres Mechanismus, sind so beträchtlich, daß man annehmen kann, daß zum Schutze eines Geschützes im Thurm ungefähr das doppelte Gewicht nothwendig ist, wie zum Schutze desselben Kalibers in der Batterie. Dieser Unterschied würde noch beträchtlicher sein, wenn man in den Batterien, wie man es in den Thürmen macht, die Vortheile, die man durch einen Rahmen für je ein Geschütz erhält, aufgäbe und sich entschlösse zwei Geschütze auf dieselbe Unterlage zu stellen; man würde auf

*) Als ein aus den Folgen dieses Prinzips hergeleiteter Vortheil der Thurmschiffe wird oft die Möglichkeit angeführt, die Zahl der zur Bedienung und in Folge dessen der zur Besatzung nothwendigen Leute verringern zu können; indessen verlangen die anderen Anforderungen des Dienstes an Bord, für die Thurmschiffe eine ebenso starke Besatzung, wie für ähnlich große Batterieschiffe.

Digitized by Google

dieſe Art die Länge der Batterie der Panzerſchiffe bedeutend verkürzen, wie man es während des amerikaniſchen Kriegs auf einzelnen kleinen Schiffen, dem Carondelet, dem Mound City u. ſ. w., gethan hat, die auf den Flüſſen der Oſtküſte gekämpft haben. Im Allgemeinen ſieht man, daß für vier Kanonen im Thurm deſſelben Panzergewichts wie für acht Geſchütze in der Batterie, vier auf jeder Seite, nothwendig iſt. Wenn wir zwei Schiffe dieſer verſchiedenen Syſteme vergleichen, ſo ſieht man, daß man auf dem einen gleichzeitig nach acht verſchiedenen Richtungen, auf den anderen nur nach zweien ſchießen kann; beide können vier Geſchütze auf denſelben Punkt richten, aber die Richtung, in der die Concentration des Feuers ſtattfinden kann, bildet bei einem Thurmſchiff einen bedeutend größeren Winkel wie bei einem Batterieſchiff. Man findet alſo auf jeder Seite bedeutende Vortheile und Angeſichts der ſo verſchiedenen Umſtände eines Seekampfes, die das Uebergewicht bald auf dieſe, bald auf jene Seite legen können, iſt es ſchwer, einem derſelben einen Vorzug zuzuerkennen. Man kann ſagen, daß hinſichtlich der Placirung der Artillerie ſich beide Syſteme ungefähr gleichſtehen.

Höhe der Stückpforten. Nach der Seitenrichtung iſt die Höhenrichtung nicht weniger wichtig; von ihr hängt für ein Schiff die Möglichkeit ab, ſowohl auf große Diſtancen feindliche Schiffe erreichen, als auch den Gegner bis zu dem Moment, wo die Schiffe ihre Breitſeiten aneinanderlegen ſchon von ferne mit Geſchoſſen überſchütten und ſie mit bohrenden Geſchoſſen erreichen zu können, die jetzt die gefährlichſten ſind, weil man gegen ſie am wenigſten geſchützt iſt. In dieſer Hinſicht ſind für beide Syſteme dieſelben Grundſätze bei den vertikalen Abmeſſungen der Scharten maßgebend; Verringerungen ſind nur durch Anwendung eines Laffeten-Syſtems möglich, das das Schildzapfenlager möglichſt nahe an die Wand bringt. Bis jetzt hat man mit ſolchen Laffeten wegen der Komplizirtheit ihres Mechanismus wenig befriedigende Reſultate erhalten und ſowohl in Frankreich wie in England davon Abſtand genommen. Indeſſen beſchäftigt man ſich in Rußland mit der Konſtruktion einer ſolchen Laffete, die gleichzeitig auch für die Seitenrichtungen ihr Pivot in die Scharte legen ſoll.

Sowohl beim Schießen auf große Diſtancen als auch bei der Verfolgung eines Schiffes und beſonders beim Angriff von Feſtungen

Digitized by Google

durch ein Bombardement haben die Thurmschiffe sehr große Nachtheile*). Die Verwendung von Thürmen verhindert die Placirung irgend eines Geschützes auf dem Verdeck; die Nothwendigkeit, die Höhe der Thürme und ihrer Schießscharten auf ein Minimum zurückzuführen, erlaubt nicht die ganze Schußweite der eingeschlossenen Geschütze auszubeuten; man beraubt sich also der Möglichkeit mit der größten Erhöhung zu schießen, wozu die über Bank feuernden Geschütze unserer Batterie-Panzerschiffe bestimmt sind.

Wenn man indessen die Höhe der Stückpforten vermehrt und so den für die Parteigänger des Monitor-Systems wichtigsten Vortheil aufgiebt, den feindlichen Geschossen nur ein Minimum von Eingangsfläche zu gewähren, so kann man den Erhöhungswinkel vermehren aber nicht den Inklinationswinkel; dieser ist nicht allein durch die Abmessungen der Scharten beschränkt, sondern noch vielmehr durch die Stelle, die man dem Thurm gegeben hat. Als man in England den Royal Sovereign baute, bestimmte man zuerst die Lage der Thürme derartig, daß sie dieselbe Batteriehöhe wie die Kanonen der unteren Batterie des Schiffes, das man rasirt hatte, erhielten, aber man bemerkte bald, daß man so den Schuß nach der Tiefe vollständig einbüßte und mußte deshalb die Unterlage der Geschütze erhöhen. Darauf bot sich eine neue Schwierigkeit dar. Durch dieses Vorgehen mußte man die Höhe des Thurmes und in Folge dessen sein so schon großes Gewicht vermehren. Man schlug einen Mittelweg zwischen diesen beiden Systemen ein und gab den Geschützen des Thurmschiffes für den Schuß nach unten höchstens 5° Inklination. Diese Grenze vermehrte man später ein wenig, aber sie ist auch jetzt noch gering und in dieser Hinsicht befinden sich die Monitors in unvortheilhaftester Lage. Die Ueberzeugung von der Nothwendigkeit, auf den Panzerschiffen einen sehr großen Inklinationswinkel haben zu müssen, findet täglich mehr Eingang. Nach der Art in der sich der Geschwaderkampf zu entwickeln scheint, werden sich die Schiffe, nachdem sie einen mißlungenen Angriff mit dem Widder ausgeführt haben, einander gegenüberlegen. Welchen bedeutenden Vortheil würde das Schiff haben, das das Verdeck seines Gegners in der ganzen Höhe

*) Es ist hier nur die Rede von beweglichen und nicht von festen Thürmen mit drehbaren Platformen und Geschützen, die über Bank feuern.

Digitized by Google

des Kastells des Schiffes beherrscht und Geschütze für große Inklination besitzt, wenn es dazu gelangt, mit einem oder zwei Geschossen das Verdeck des Gegners zu durchschlagen. Die Panzerung des Verdecks ist bei allen Kriegsflotten so gering, daß solche Geschosse stets bedeutende Verheerungen anrichten würden. Auf diese Wirkung müssen die Monitors verzichten; ihr inklinirter Schuß ist durch die Linie von den Stückpforten der Thürme auf ihr Verdeck begrenzt und angesichts der Gegner, die man in den nächsten Kriegen zu erwarten hat, der gepanzerten Torpedoschiffe, die noch viel weniger als die Monitors über den Wasserspiegel reichen, befinden sie sich in völliger Ohnmacht. Auf einigen Thurmschiffen hat man diesen Fehler dadurch zu verbessern gesucht, daß man die Platform, auf der die Geschütze ruhen, beweglich macht, aber außer anderen Schwierigkeiten, die sich der Ausführung, durch die Komplizirtheit des neuen Mechanismus, darbieten, muß man die Höhe der Thürme vermehren, was beinahe eben so große Nachtheile mit sich bringt, wie diejenigen sind, die man verbessern will.

Es ist wahr, daß die der Schiffsachse näher liegenden Stückpforten der Thurmschiffe, wenn sie sich in derselben Höhe wie die Scharten der Batterieschiffe befinden, weniger leicht Wasser schöpfen als diese, wenn man annimmt, daß beide Schiffe auf die gleiche Art rollen. Oft wird man die Stückpforten der Batterieschiffe schließen müssen, wenn das Meer die der Thürme noch nicht erreicht; dieser Vortheil ist aber für die Monitors von wenig Bedeutung, weil sie unter diesen Umständen sich ebenfalls ihrer Artillerie, jedoch aus anderen Gründen nicht bedienen können. Wenn man den Schuß nach der Tiefe betrachtet, mit dem die Thürme ihrem Gegner nur wenig anhaben können, so befinden sie sich in nicht weniger ungünstigen Umständen durch die Beschädigungen, die sie sich selbst zufügen können. Es können nicht allein in Folge des, dicht über das Verdeck weg abgefeuerten Schusses durch den Luftdruck der Zimmerung des Verdecks schwere Beschädigungen zugefügt werden, sondern es ist auch zu befürchten, daß in der Aufregung des Gefechts schlecht gezielte Geschosse vor oder hinter dem Thurm auf das Verdeck aufschlagen. In dieser Hinsicht haben die Systeme Coles und Ericsson große Nachtheile.

Dagegen kann man aus den Thürmen ein genaueres Richten erreichen. Die Richtnummer sieht durch eine in der Höhe des Thurmes angebrachte Oeffnung und hat ein sehr freies Gesichts-

Digitized by Google

feld vor sich; die Punkte, durch welche die Visirlinie geht, der eine im Auge, der andere über die Wand des Thurmes, sind weit von einander entfernt, ungefähr 4,5 M. und erlauben die Richtung auf eine sehr genaue Art zu nehmen. In der Batterie dagegen muß der Geschützführer durch die Scharte richten und sieht nur einen kleinen Theil des Ziels während sehr kurzer Zeit. Die beiden Richtungspunkte liegen nothwendiger Weise sehr nahe aneinander, kaum 1,3 M., und erlauben deshalb nicht so genau zu richten. Obendrein muß der Geschützführer das Geschütz selber richten und seit die Zahl der Geschütze auf den Panzerschiffen sehr gering ist, muß man diesem Unteroffizier eine große Verantwortlichkeit überlassen. Auf den Thurmschiffen dagegen giebt der Offizier, der das Geschütz kommandirt, selbst das Signal zum Feuern, er richtet und der Geschützführer hat nur sein Kommando auszuführen.

Die Parteigänger des Thurmsystems sind der Ansicht, daß die Thürme den feindlichen Geschossen nur eine sehr geringe verwundbare Oberfläche bieten; dies ist freilich wahr, es wird sich aber auch das feindliche Feuer auf zwei sehr markirte Punkte richten, denn dies sind die Mittelpunkte der beiden großen Cylinder. Man wird in das Innere der Thürme Sprenggeschosse zu schleudern suchen, die auf das Personal und besonders das Material sehr verderblich wirken werden. Die Geschütze sind nicht mehr wie früher einfache große Apparate, die durch ihre Einfachheit den Vortheil haben, lange den Zufälligkeiten des Kampfes widerstehen und trotz bedeutender Beschädigungen feuern zu können. Die Richt-Apparate sind wahre Präzisions-Mechanismen und eine in das Innere treffende Granate wird ohne Zweifel beide Geschütze außer Gefecht setzen. Wenn man mit dem Admiral Golbsborough annimmt, daß ein Geschütz im Thurm so viel wie zwei in der Batterie werth ist, und ferner annimmt, daß eine Granate bei einem Batteriegeschütz einschlägt und dies außer Gefecht setzt, so verliert dies Schiff den achten Theil seiner Angriffskraft, während beim Krepiren eines Geschosses im Thurm die Hälfte der Artillerie desselben außer Gefecht gesetzt wird. Freilich sind die Stückpforten der Thürme sehr eng und werden vom Geschützrohr fast ausgefüllt, so daß ein ganz besonders glücklicher Schuß nothwendig ist, um das Unheil, von dem wir sprechen, anzurichten; es genügt auf irgend eine Oeffnung, die das Centrum des Thurmes bietet, zu richten. So schwach die Chancen dabei sind, wird man immer

Digitized by Google

dorthin schießen, wo eine treffende Granate die Hälfte der Bewaffnung außer Gefecht setzen kann*).

Einfluß der Geschosse auf die Thürme. — Versuch mit dem Royal Sovereign und dem Glatton. — Lange Zeit fürchtete man, daß die Geschoßanschläge die Achse der Thürme verbiegen oder Zähne ausbrechen und auf solche Weise die Umdrehung verhindern könnten. Die 1866 in Portsmouth mit einem der Thürme des Royal Sovereign und die mit dem Thurm des Glatton angestellten Versuche bewiesen, daß der Anschlag des Geschosses allein die Umdrehung der Thürme nicht verhindern könnte. Die Versuche 1866 wurden mit einem 9 Zöller- (230 Mm.-) Geschütz mit 19,5 K. Ladung und ogivalen stählernen Vollgeschossen von 111 K. ausgeführt, die Endgeschwindigkeit derselben betrug ungefähr 420 M. Von vier abgefeuerten Geschossen brachten zwei keinen bemerklichen Einfluß auf den Thurm hervor, die beiden anderen drangen in die Wand, aber weder die Achse noch die Getriebe zeigten irgend welche Beschädigungen. Das Gewicht des Thurmes (120 Tonnen) war eine Garantie gegen die Erschütterungen, die der Stoß hervorbringen konnte. Zwei im Innern des Thurmes aufgestellte Kufen, welche mit Wasser gefüllt waren, verloren nichts von ihrem Inhalt.

Bei den Versuchen mit dem Glatton (5. Juli 1872) schoß man auf eine Entfernung von 182,8 M. gegen die Thürme dieses Monitors**) zwei 272 K. schwere 12Zöller- (305 Cm.-) Geschosse. Das erste Geschoß traf den oberen Theil des Thurmes, durchbohrte die Wand fast vollständig und bog die obere Platte nach rückwärts. Die Umdrehung des Thurmes geschah indessen ohne Schwierigkeiten. Es wurde hierdurch fast zur Gewißheit, daß kein

---

*) Man kann auch die Möglichkeit, mit Kartätschen in die oben in den Thürmen angebrachten Oeffnungen zu schießen, anführen, doch kann man sich hiervon nur wenig Erfolg versprechen.

**) Der Thurm des Glatton hat 9,30 M. Durchmesser; der Panzer besteht aus doppelten Platten von 305 Mm., die um die Scharten haben 356 Mm. Stärke; die Eisenwand hinter den 356 Mm. starken Platten ist 381 Mm., hinter den anderen 432 Mm. stark; diese Wand wird von zwei starken Blechen, 120 Mm. starken Ständern und einem inneren Blech von 6 Mm. unterstützt. Die beiden Geschosse trafen auf die stärksten Platten.

Digitized by Google

Geschoß die Achse des Thurmes verbiegen kann, denn die, welche mit größerer lebendiger Kraft ankommen, werden die Wand durchschlagen, ohne beträchtlichen Einfluß auf den Bewegungs-Mechanismus auszuüben. Der zweite Schuß wurde auf die untere Platte abgegeben; er schlug 90 Cm. vor dem Thurm ein und drang ricochettirend 38 Cm. tief in die Wand ein, die Platte riß, aber die Bewegung des Thurmes war nicht verhindert. Da dieser Schuß unter einem so geringen Anschlagwinkel traf, daß das Geschoß nicht in das Innere des Thurms eindringen und dort krepiren konnte, so bietet er weniger Anhalt zur Beurtheilung seiner Folgen wie der erste Schuß in Hinsicht auf das Verbiegen der Bewegungsachse. Derartig treffende Schüsse werden auf die Bewegung der Thürme, wie man sie jetzt konstruirt*), von wenig Einfluß sein, wohl aber nicht solche, die zwischen Verdeck und Thurm treffen. Man versuchte diese schwache Stelle auf verschiedene Art zu verbessern, aber das Glacis, welches man z. B. auf dem Royal Sovereign angewendet hat, ist eher geeignet die Chancen der Beschädigungen zu vermehren als sie zu verringern, denn ein einfallendes Geschoß kann diese Eisenmasse platt drücken und in die Oeffnung zwischen Verdeck und Thurm drängen. Wäre bei den Versuchen mit dem Glatton die Glacis-Platte getroffen, so hätten sich Theile derselben in den Zwischenraum zwischen Thurm und Glaciswand drängen können.

Auf den neueren amerikanischen Monitors ist die Verbindung mit dem Verdeck durch einen sehr starken und hohen eisernen Aufsatz geschützt, der fast mit Gewißheit die Sprengstücke der Geschosse verhindert bis zum Mechanismus vorzudringen oder sich zwischen Thurm und Verdeck zu setzen; aber diese Monitors sind durch ihre Konstruktion einer anderen Gefahr ausgesetzt. Die Basis des Thurmes ruht unmittelbar auf dem Verdeck und es ist daher zu befürchten, daß bei bewegter See die Umdrehung nicht leicht sei. Ein leichtes Klemmen der Achse oder selbst bei starkem Rollen die Verschiebung, der die Achse ausgesetzt ist und die ein Reiben der Basis des Thurmes an der inneren Fläche des Aufsatzes hervorbringt, die sehr schwer zu beseitigen ist, können selbst die Umdre-

*) Wir lassen die schlecht gebauten und schlecht konstruirten Thürme der ersten amerikanischen Monitors bei Seite, von denen eine Anzahl durch den Stoß außer Dienst gesetzt wurde.

Digitized by Google

hungsbewegung verhindern. Dies fand einmal auf dem Miantomoah statt. Es kann übrigens auf dem Meer vorkommen, daß man vergißt den Thurm auf das Deck zu bringen und ihn auf seiner Achse ruhen läßt. Hierbei kann diese leicht verbogen werden und es ist nicht möglich diese Beschädigung an Bord auszubessern.

Die Anbringung eines Aufsatzes um einen Thurm bringt für das Schießen aus schweren Kalibern nothwendig große Schwierigkeiten mit sich. Außer dem gefährlichen Einfluß des Schalls in einem engen Cylinder mit Metallwänden auf die Gehörorgane, verzögert die Anwesenheit zweier Geschütze in einem so engen Raum die Schnelligkeit des Schießens. In Amerika sind diese Unzukömmlichkeiten dadurch vermindert, daß die Bewaffnung der Monitors aus schweren gußeisernen Geschützen besteht, die mit scharfer Ladung feuern und wenig zurücklaufen. Man mußte auch beachten, daß das Feuern nicht schnell geschah. Nicht dasselbe findet in Frankreich und England statt und es ist nicht möglich im laufenden Dienst mehr als zwei Schuß in der Minute zu thun.

Die Verwendung der Thürme erlaubt während des Ladens der Geschütze die Stückpforten gegen Gewehrfeuer zu schützen. Man braucht den Thurm nur nach der, dem Feind entgegengesetzten Seite zu drehen. Dasselbe würde man auf den Batterieschiffen auch dadurch erreichen können, daß man die Stückpforten mit Blendungen versähe, die durch den Rücklauf des Geschützes selbstthätig geschlossen würden.

Man ist auf den Thurmschiffen des Kapitain Coles, die zum Dienst auf hoher See bestimmt sind, genöthigt die Verschanzung herunterzulegen, wodurch ein ziemlich großer Zeitverlust entsteht. Beim Entern muß ein Thurmschiff von dem Augenblick an aufhören zu feuern, wo es die Enter-Mannschaften auf dem Deck versammelt, während Batterieschiffe bis zum letzten Moment fortfeuern*). Man kann diese Leute zwar mit Leichtigkeit auf der

*) Trotz der geringen Wahrscheinlichkeit, die im Augenblick für den Enter-Kampf vorhanden ist, so glauben wir doch diese Frage berühren zu müssen, weil sie vor einigen Jahren in England zu sehr interessanten Verhandlungen Anlaß gegeben hat. Für Thurmschiffe, die eine Blockade aufrecht halten und vor Anker liegen, erwächst aus der Möglichkeit durch bemannte Boote geentert zu werden, wie dies im Kriege mit Paraguay vorkam, eine ernste Gefahr.

Digitized by Google

vom Feinde abgekehrten Seite des Thurmes aufstellen, aber bei der Aufregung des Kampfes ist Unordnung unvermeidlich, ein Irrthum inmitten des Rauchs leicht möglich und gegenüber den feindlichen Geschossen wird die Mannschaft sich wenig geneigt zeigen, sich auf das feindliche Verdeck zu stürzen. Man hat endlich zum Vortheil der Thurmschiffe angeführt, daß dieselben stets kampfbereit sind und das Feuer auf das erste Signal beginnen können, während auf den Batterieschiffen das Hochschlagen der Hängematten, bei einem nächtlichen Kampf, längere Zeit erfordert, aber wenn man auch bei ihnen das Schanzkleid nicht herunterlegt, so haben sie doch ebensoviel Zeit nöthig, um das Verdeck frei zu machen, den Thurm in Bewegung zu setzen u. s. w. Jedermann weiß, daß auf unseren gepanzerten Batterieschiffen nur einige Minuten zum Klarmachen gehören, um feuern zu können.

Wir haben jetzt die Vor- und Nachtheile der beiden Systeme von Batterie- oder Thurmschiffen in Hinsicht auf den Kampf betrachtet; unserer Meinung nach ist es schwer, da beide Systeme sich vielfach fast unter denselben Bedingungen befinden, einem einen wirklichen Vorzug zuzuerkennen; dies gilt aber nur, wenn man sich für den Monitor-Typus entscheidet und ihn nur zum Angriff und zur Vertheidigung von Küsten verwendet. Wir wollen jetzt die Thurmschiffe in ihrer Eigenschaft als Seeschiffe und in Folge dessen als Geschwaderschiffe betrachten. Wir sehen dann fast alle Vortheile, welche den Monitor-Typus kennzeichnen, verschwinden und nur ihre Fehler zurückbleiben, die so groß sind, daß man unserer Meinung nach derartige Schiffe nicht für einen Geschwaderkrieg anwenden kann*).

Die Thurmschiffe hinsichtlich ihrer nautischen Eigenschaften. — Wenn Kapitain Coles bei seiner ersten Idee, ein niedriges Panzerschiff für den Küsten- und Flußkrieg zu konstruiren, geblieben wäre, hätte er sicherlich den von ihm geschaffenen Typus verbessert. Als er aber sein Ziel erweiterte, gerieth er auf ein schwieriges Feld. Im Monat April 1862 erklärte er es für einen

*) Wir betrachten in diesem Kapitel nur die Schiffe mit völlig drehbaren Thürmen; die Schiffe Typus Ocean ꝛc., sind in Wirklichkeit Batteriefregatten obgleich sie den Namen Thurmschiffe führen. Der Thurm des Schiffes ist nur eine besondere Einrichtung, die zum Schuß nach vorn und hinten dient.

Digitized by Google

der größten Vortheile seines Systems, daß es Schiffe für die hohe See liefere. Er schlug vor, zwei Klassen von Schiffen zu bauen, von denen die einen die Holzfregatten und Linienschiffe ersetzen sollten, während die anderen viel kleineren ganz anders konstruirte Schiffe, Dampfflöße, zur Küstenvertheidigung bestimmt sein sollten.

Wir wollen erst die amerikanischen, dann die Schiffe des Kapitain Coles betrachten.

Der erste Monitor unter dem Befehl des Kapitain Worden befand sich auf dem Meere in der Lage, daß er seine Geschütze durchaus nicht gebrauchen konnte, weil seine nur 1,5 M. über dem Wasser gelegenen Stückpforten fortwährend geschlossen und kalfatert gehalten werden mußten. Als man ihm von der Rhede von Hampton Roads nach dem Norden schicken wollte, mußte ihn der Rhode Island schleppen; sie hatten ziemlich hohe See, der Monitor durchschnitt schwerfällig die Wogen und tauchte bis zum Steuerthurm unter; das Wasser bedeckte den Thurm und drang selbst in ihn ein. Man versuchte, indem man das Schleppschiff halten ließ, die Lage zu verbessern, aber sobald der Monitor ohne Bewegung war, fiel er in das Wellenthal und rollte auf beunruhigende Weise. Man mußte ihn wieder in Bewegung setzen, aber der Rumpf wurde derartig angestrengt, besonders vorn zwischen Panzer und Wand, daß zahlreiche Niete brachen, das Schiff kurze Zeit darauf 9 Tonnen Wasser in der Minute schöpfte und es trotz des guten Zustandes der Pumpen nicht möglich war, diese Wassermasse zu bewältigen, so daß es unterging.

Bei den Operationen gegen Fort Sumter begab sich der Passaie von Hampton Roads nach Beaufort und hatte beim Kap Hatteras einen heftigen Windstoß zu überstehen; er stampfte und litt sehr; die See schlug bis oben auf den Thurm; dieser war zum Kampf vorbereitet. Man hatte den Zwischenraum zwischen ihm und dem Verdeck nicht kalfatert, das Wasser drang ein und gelangte bald in die unteren Räume. Nur mit großer Mühe gelang es dem Monitor sich aus dieser gefährlichen Lage zu ziehen. Der Nahant gerieth in dieselbe Lage.

Der Weehawken überstand ohne Schaden einen heftigen Sturm, aber einige Zeit später auf der Rhede von Charleston ging bei Tage und gewöhnlicher See eine Welle über das Deck und drang durch ein Ausguckloch, welches man zu schließen vergessen hatte, ein. Das Schiff senkte sich vorn, das Wasser drang durch

Digitized by Google

die Klüslöcher ein und obgleich die Pumpen sofort in Bewegung gesetzt wurden, ging er, drei Minuten nachdem er das Nothsignal aufgehißt hatte, unter und mit ihm ein Theil der Besatzung und alle Maschinisten, die man nicht aus der Heizkammer hatte hervorholen können.

Die Blockade von Charleston erlaubt übrigens ein definitives Urtheil über die ersten Monitors des Kapitain Ericsson. Die Kapitaine selbst erklären, daß ihre Schiffe unmöglich die Blockade hätten aufrecht erhalten können. Der Admiral Dupont, der Kommandant des Geschwaders sagt, daß sie unfähig wären, die hohe See zu gewinnen, oder sich darauf zu halten.

Einige Jahre später richteten die Reisen des Monadnock und Miantonomoah die Aufmerksamkeit aufs Neue auf die Frage. Der erstere machte in Wirklichkeit nichts Anderes wie eine Küstenfahrt, er berührte die einzelnen Häfen auf seiner Reise. Die Basen der Thürme waren vollständig umwickelt, die Thürme selbst mit einem Ueberbau von Holz umgeben, mit einem Wort das Kriegsschiff war verschwunden und hatte einem schwimmenden Körper Platz gemacht, der mit einem schwimmenden Dock vergleichbar ist oder mit einem der ferry-boats*), die die Tollkühnheit hatten sich von den Vereinigten Staaten nach China zu begeben. Der Miantonomoah segelte ohne dieselben Vorsichtsmaßregeln getroffen zu haben, aber es ist schwer genug zu erfahren, wie sich die beiden Schiffe gehalten haben. In Amerika selbst waren zur Zeit dieser Reise die Meinungen darüber sehr getheilt und man trug den darüber vom Marine-Ministerium offiziell veröffentlichten Berichten ein gewisses Mißtrauen entgegen. Thatsache ist, daß der Miantonomoah in der Nordsee große Gefahren zu überstehen hatte.

Man braucht aber nicht in Berichten von vielleicht zweifelhaftem Werth Nachrichten zu suchen. Die Versuchsreisen der englischen Thurmschiffe werden uns um so genauere Besprechungsgrundlagen geben, als in England jedes der beiden Systeme zahlreiche tapfere Vertheidiger hatte und die Thurmschifffrage nicht wie in den Vereinigten Staaten als eine Angelegenheit nationaler Eigenliebe betrachtet wird.

---

*) Die ferry-boats sind Schiffe, deren Verdeck unmittelbar auf dem Schiffskörper einen breiten, sehr leicht konstruirten Oberbau trägt.

Digitized by Google

Wenn wir die Katastrophe des Affondatore, von der wir im vorhergehenden Kapitel gesprochen haben, bei Seite lassen, so sehen wir z. B. noch immer den Scorpion und den Wivern von den das Panzergeschwader kommandirenden Admiralen für schlechte Seeschiffe gehalten werden, die das Geschwader verlassen müßten, dessen Bewegungen sie nicht folgen könnten, ohne sich wirklichen Gefahren auszusetzen. Als man den Cerberus ganz vor Kurzem nach Australien schicken mußte, war das Verhalten des Schiffes auf dem Meere derartig, daß sich der ganzen Besatzung ein wahrhaft panischer Schrecken bemächtigte. Im Gascogner Golf befand sich das Schiff bei schlechtem Wetter in großer Noth, es rollte nach jedem Bord um 40°; das Schwanken der Länge nach war derartig, daß das Schiff bis zum Fockmaste eintauchte. Ein großer Theil der Besatzung desertirte und nur mit Mühe und für einen außerordentlich hohen Sold gelang es, sie zu kompletiren.

Jeder kennt die Einzelheiten des Unterganges des Kaptain, des Schiffes, das am meisten der Richtung des Kapitain Coles entsprach und das in der Nacht vom 6. zum 7. September 1870 umschlug und mit sich fast die ganze Besatzung und unter ihr den beharrlichen Vertheidiger der Thurmschiffe, den Kapitain Coles selbst in die Tiefe zog. Der Wind war frisch, das Schiff rollte unter Segel nicht übermäßig, die Wellen gingen bis an den Fuß des Thurmes, ein Windstoß traf es und der Kaptain schlug sofort um. Die Marssegel führten wie es scheint nicht vollständig und da das Schwanken sich immer vermehrte stürzte sich das Wasser gegen die Thürme. Das gekenterte Schiff ging mit dem Hintertheil zuerst unter; nach weniger als zehn Minuten waren von einem der schönsten und theuersten Schiffe der englischen Flotte nur noch wenige Reste, einige Boote, die sich losgerissen hatten und fast alle zerbrochen waren, vorhanden und einige Menschen, von denen nur achtzehn die spanische Küste erreichen konnten.

Eine vor einem Kriegsgericht geführte Untersuchung stellte fast mit Gewißheit die Ursache des Unterganges als in Folge der unzureichenden Stabilität des Schiffes wegen der zu geringen Höhe des Dahlbords fest. Wenn auch bei geringen Winkeln das statische Moment des Schiffes größer als auf vielen anderen war, so war doch das Maximum der Stabilität bei einer Neigung von 20° erreicht und von da an vermindert sich die Neigung des Schiffes, in die vertikale Lage zurückzukehren mit großer Geschwindigkeit; bei 40°

Digitized by Google

war die Stabilität gleich Null. Was den letzten englischen Monitor betrifft, die Devastation, so haben die letzten Versuche bewiesen, daß er stets nur ein sehr schlechtes Seeschiff sein würde. In der Höhe der Insel Wight machte das Schiff bei einer starken Brise von hinten 10—11 Knoten; das Meer schlug an das Reduit und an die Thürme, an denen es sich brach. Auf dem Steuerdeck erhielt man fortwährend Wellen und es ist nicht zweifelhaft, daß sie sich bei schlechtem Wetter vermehrt hätten. Bei den Versuchen mit ganzer Geschwindigkeit war das Hintertheil in Folge der Umdrehungen der Schraube fortwährend unter Wasser und nach der Meinung von Personen, die diesen Versuchen beigewohnt haben, scheint es fast unmöglich, daß das Schiff vor einem Sturm fliehen kann und wenn man bei gewöhnlicher See des Oceans auf einer Welle sich befindet, so ist es nicht möglich von den Jagd-Kanonen Gebrauch zu machen. Man muß auch mit einer gewissen Unruhe fragen, was aus der Devastation werden würde, wenn sie mitten auf dem Ocean von einem Nordsturm überrascht würde.

Rollen der Monitors. — Wie man sieht weist die Geschichte der Seefahrten der Panzerthurmschiffe zahlreiche Unfälle in Folge des Systems selbst nach. Untersuchen wir jetzt seine Vortheile: in erster Linie zeigt sich die Bewegungslosigkeit der Platform, eine Frage von großer Wichtigkeit, die den Kanonenschuß nach jeder Richtung unter den günstigsten Umständen erlaubt. Es ist sicher, daß die Monitors im Allgemeinen wenig rollen, was so viel sagen will, daß sie selten eine See finden, in der die Periode des Rollens der Wellen dieselbe wie die des eigenen Rollens des Schiffes ist. Uebrigens geht die See, wenn sie ein wenig bewegt ist, da das Verdeck nur niedrig ist, frei, ohne ein anderes Hinderniß als die cylindrischen Wände des Thurmes zu treffen, über das Schiff hinweg. Das Schiff, fast nur auf einen einfachen Kiel zurückgeführt, befindet sich in einem Gleichgewichtszustande, den man mit Recht mit dem eines bis an den Rand ins Wasser getauchten Kanöe verglichen hat. Unter diesen Umständen gehorcht der Monitor allen Einflüssen der See, ohne ihr merklichen Widerstand zu bieten, er nimmt an ihren Bewegungen Theil. Diese Eigenschaften verschwinden übrigens wenn man auf das Verdeck Wände und selbst auch nur auf den Dahlbord wie auf den ersten Reduit-Monitors setzt.

Digitized by Google

Nach dem Bericht des Herrn Fox über die Reise des Miantonomoah war das größte Rollen bei bewegter See und mäßiger Brise, wenn das Schiff auf der Seite lag, ungefähr 4° ober Wind und 7° unter Wind. Herr Reed bemerkt aber ganz richtig, daß diese sehr geringen Winkel mit Bezug auf die Vertikale gemessen sind; für diese Kategorie von Schiffen mißt sich die Gefahr besser nach dem Winkel mit der Oberfläche der Wellen als mit dem eigenen Bord.

Wenn aber die Monitors wenig rollen, ist dies für sie, hinsichtlich des Kampfes, kein wirklicher Vortheil. Ihre Kanonen sind so niedrig, daß sie bei beträchtlichen Wellen ihre Artillerie nicht bedienen kann. In dem Bericht über die Reise des Monadnock theilt der amerikanische Kommodore, der das Begleitschiff kommandirte, eine sehr interessante Thatsache mit: Bei einem heftigen Sturm in der Höhe von Point Conception an der Küste Californiens, wurden durch zwei Wellen, die sich hintereinander zwischen Monadnock und Vanderbilt befanden, für letzteres die Lichter am Mast des Monitors unsichtbar gemacht; dieses Feuer befand sich 22 M. über dem Wasser und die Beobachter auf dem Vanderbilt ungefähr 7,5 M. Was hätte unter diesen Umständen der Monitor gethan? Hätte er gewagt, angesichts dieser Wasserberge, die bereit waren sich in die einmal geöffneten Scharten zu stürzen, sich seiner Geschütze zu bedienen? Voraussichtlich wird jedes Panzer-Batterieschiff im Kampfe gegen einen Monitor sich oberhalb des Windes zu setzen suchen, von wo die Wogen die Höhe der Scharten erreichen würden. Selbst wenn das Thurmschiff sich genügend erheben würde, so daß das Wasser nicht in seine Stückpforten fließen kann, würde es doch, wenn es auf die Höhe der Welle geht, nicht schießen können. Der Monitor müßte also, bevor er wieder hinuntersteigt, Zeit zum Richten und Schießen finden. Damit man mit einem Geschütz stets den Feind im Auge behalten kann ist eine Batteriehöhe von mindestens 4 M. nothwendig, aber wenn ein Thurmschiff dieselbe Höhe über dem Wasser wie ein Batterieschiff haben soll, muß man es ebenso schützen und zu dem Gewicht der Thürme ein Panzergewicht hinzufügen, was dem Gewicht des Panzers des Batterieschiffes fast gleich ist. Einer der großen Vortheile, die man beabsichtigt hatte, verschwindet also.

Stabilität der Monitors. — Hinsichtlich der Sicherheit des Schiffes selbst ist ein niedriges Verdeck eine wirkliche Gefahr

Digitized by Google

für dasselbe und wenn man bei einzelnen Schätzungen, die sich rings um das Verdeck erhebende Verschanzung mit in die Stabilitäts-Berechnung zieht, so darf man nicht vergessen, daß diese beweglichen Verschanzungen nach kurzer Zeit einen großen Theil ihrer Festigkeit verlieren und daß es in Folge dessen hinsichtlich der Stabilität gefährlich ist, den Monitor anders als durch das Panzerdeck begrenzt zu betrachten. Das Beispiel des Kaptain zeigt in diesem Fall sehr deutlich alle die Gefahren, die ein Verdeck, das sich nur 1,8 M. über dem Wasser erhebt, mit sich bringt. Die Anfangs-Stabilität, die dem Monitor eigen ist, kann in Bezug auf andere Schiffe vielleicht sehr groß sein, aber das Moment, sich wieder aufzurichten, wächst nicht im Verhältniß zum Neigungswinkel wie bei einem Schiff mit hohen Wänden; es erreicht bald einen Augenblick, wo das Stabilitäts-Moment sich vermindert, reißend vermindert. Für den Kaptain war bei 40° das Moment sich wieder aufzurichten gleich Null. Wenn durch einen Windstoß das Schiff diese Grenze erreicht, muß es umschlagen.

Endlich wollen wir eine letzte Betrachtung nicht bei Seite lassen, sie betrifft die Schwierigkeit, den Theil, wo der Thurm durch das Verdeck geht, trocken zu erhalten. Auf den amerikanischen Schiffen hat man nur ein Mittel, sich dessen zu versichern und zwar dadurch, daß man den Thurm auf dem Verdeck ruhen läßt. Es ist dies ein für die Schifffahrt nothwendiger Umstand, aber er verhindert die Möglichkeit, den Thurm zu bewegen und aus ihm zu schießen vollständig. Bei den Thurmschiffen des Kapitain Coles ist Herr Reed dadurch zu demselben Resultat gelangt, daß er das System der Reduit-Monitors (Breastwork-monitors) annahm, deren charakteristische Eigenschaft darin besteht, daß alle Oeffnungen des Schiffes auf dem Verdeck durch einen Schild gedeckt sind, dessen oberer Theil auf kleinen Schiffen sich 2,5 bis 3 M. über das Wasser erhebt, auf dem Thunderer bis zu 3,7 M. Trotz aller dieser nach und nach gemachten Umänderungen, von denen die letztere in den Eigenschaften der für die hohe See bestimmten Monitors eine völlige Umwandelung hervorgebracht hat, können wir die Devastation doch nicht als ein Geschwaderschiff betrachten und seit Herr Fox die Benennung des Miantonomoah änderte und man den Thunderer und die Devastation Kreuzerschiffe nennt, muß man das Wort „Kreuzer" durch den Gedanken übersetzen, daß sie so weit gehen können, als es ihre Ausrüstung mit Kohlen

Digitized by Google

erlaubt. Es ist wahr, daß diese beim amerikanischen Monitor schwache Eigenschaft auf dem Schiffe des Herrn Reed ein wirkliches Element des Erfolges geworden ist*).

Bemastung der Thurmschiffe. — Während die Amerikaner sich stets an das eigentliche Prinzip der Monitors hielten, wollten sie ihnen, wie wir gesehen haben, alle Eigenschaften der alten Schiffe geben, die ihnen erlaubten mit Segeln zu fahren. Von da an erhoben sich diesmal fast unübersteigliche Hindernisse, denn es ist sehr schwer große Geschütze auf der Mitte des Verdecks aufzustellen, die von Impedimenta aller Art, die sich um das Kastell des Schiffes anhäufen, umringt sind. Jedesmal wenn wir auf unseren Avisos oder Kanonenbooten Jagd-Geschütze auf ein centrales Pivot oder auf eine drehbare Platform in der Achse des Verdecks stellen wollten, vermehrten sich diese Schwierigkeiten natürlicherweise beträchtlich mit dem Kaliber der Geschütze, die man zu bedienen hatte. Indessen können die Thürme nirgends anders nützlich verwendet werden als in der Achse des Schiffes; man mußte daher nach Mitteln suchen, diese Schwierigkeiten zu beseitigen. Hierfür boten sich zwei Wege: die feste und bewegliche Takelage über die Geschütze zu stellen, oder sie sehr zu verringern. Der ersten Lösung entsprachen die Handhabungsverdecks wie auf dem Kaptain, der zweiten, die dreibeinigen Maste wie auf dem Scorpion nnd dem Wivern.

Handhabungs-Verdecks (Hurricane decks). — Der Bau eines leichten Decks auf den Thürmen bietet zwei Vortheile. Es giebt einerseits der Besatzung bei bewegter See einen sicherern Posten als das eigentliche Deck, welches sich nur in geringer Höhe über dem Wasser befindet und oft von wenig solider Verschanzung geschützt ist; andererseits erlaubt es die Wände der Luken bis zu ihm hinaufzuführen. Man kann so meistens die Thüren des Verdecks offen lassen und dem Schiff eine gute Ventilation sichern. Aber hinsichtlich der Leichtigkeit des Manövrirens stehen diese leichten Verdecks dem Kastell der Schiffe nach; da man das Schußfeld nicht beschränken darf, kann man diese Platform nur sehr

*) Die Devastation nimmt 1420 Tonnen Kohlen ein, die ihr erlauben 1100 Meilen mit einer Geschwindigkeit von 7 Knoten zurückzulegen; die Ausrüstung kann übrigens auch auf 1700 Tonnen gebracht werden.

Digitized by Google

wenig abstützen, sie wird daher stark vom Schuß der Schiffs-Geschütze erschüttert. Bei einer See-Revue in England mußte der Monarch mit Feuern aufhören um dies Verdeck nicht zu zerstören; außerdem ist es den feindlichen Geschossen sehr ausgesetzt; es kann sehr schnell zerstört werden und man muß sich fragen, was aus den Thürmen eines Monitors werden soll auf dem alle diese Oberbauten einstürzen.

Dreibeinige Maste (mâturestripodes). — Die dreibeinigen Maste sind eine Erfindung des Kapitain Coles. Wie Jedermann weiß, besteht dieses System in der Ersetzung aller tief ruhenden Takelage durch starre eiserne Röhren, die einen Dreifuß bilden, der aus dem Mast selbst und zwei Hebebalken besteht. Dieses System bietet zahlreiche Vortheile, von denen wir die hauptsächlichsten in einigen Zügen zusammenfassen wollen:

1. Da kein niederes Takelwerk existirt, ist das Schußfeld bedeutend erweitert.

2. Da keine Stagen vorhanden sind, können die Segelstangen fast auf einen Punkt angeholt weeden, wodurch das Segeln mit vierreckigen Segeln erlaubt wird, fast wie auf den Goeletten.

3. Die Verheerungen durch feindliche Geschosse werden sich häufig auf Löcher beschränken, die meistens auf die augenblickliche Haltbarkeit der Bemastung ohne Einfluß sind. Wenn indessen die Masten zerbrochen sind, fallen sie in einem Stück ins Meer und sinken unter, ohne die Schraube einer Beschädigustg auszusetzen, wie das Tauwerk, das sich um ihre Flügel legt, sie zerbricht oder zum wenigsten ihre Geschwindigkeit beträchtlich vermindert.

4. Die Masten und Stützen von Eisen nutzen sich nicht ab, während hölzerne Masten und die Takelage Veranlassung zu häufigen und kostspieligen Ausgaben sind; außerdem können sie verbrennen.

5. Man kann die eisernen Masten für die Ventilation nutzbar machen.

Aber neben diesen Vortheilen, von denen einige sehr zweifelhafter Natur sind, treten Uebelstände zu Tage und es ist wohl möglich, daß z. B. während des Kampfes der Geschützführer, wenn ihm Kaltblütigkeit oder der Ueberblick inmitten des Rauchs abgeht, in die Mast-Stützen des eigenen Schiffes schießt. Bei Holzschiffen kann man übrigens das System von dreibeinigen Masten nicht anwenden, weil es nicht möglich erscheint die diesem Eisen-

Digitized by Google

bemastungs-System eigenthümliche Starrheit mit der Elastizität eines hölzernen Schiffsrumpfes zu verbinden. Nichts beweist übrigens, daß man bei der geringen Bemastung, die man unseren Panzerschiffen gegeben hat, nicht ihre Höhe verringern und in Folge dessen ihren Durchmesser derartig vermehren könnte, daß man sie während des Kampfes abtakeln und sie ihrer eigenen Festigkeit überlassen könnte. Die Zeit, in der man mit einander kämpft, wird nicht so groß sein, daß man nicht zu diesem Mittel greifen könnte, das Schußfeld der Artillerie frei zu machen.

Man würde einen ungehinderten Schuß haben, ohne daß die Bemastung und die Takelage ihm Schwierigkeiten machte, wenn man zwei Thürme an die Enden der Schiffe stellte, den einen vor den Fockmast, den anderen hinter den Besanmast und sie durch ein Sparbeck, auf dem das ganze feste und bewegliche Takelwerk endigt, verbindet. Man würde auf einem solchen Schiff eine starke militairische Kraft mit guter Segelfähigkeit vereinigen; aber so konstruirte Schiffe würden sich dem Uebelstande, vorn gegen die Wogen nicht geschützt zu sein, aussetzen. Seit man sich zum Bau der Thurmschiffe, die für die hohe See bestimmt waren, entschloß, hat man eingesehen, daß man sie so konstruiren müßte, daß das Schiff verhindert wäre, vorn einzutauchen, um sich nicht so zu verhalten, wie die amerikanischen Monitors, die nach dem Ausdruck einer amerikanischen Zeitung die Wellen wie Taucher nahmen, anstatt wie eine Ente (instead of taking water like a duck, she took it like-diver). Die Konstruktion eines Vorder-Kastells würde übrigens den doppelten Vortheil haben, Schutz für die Bemannung abzugeben und vordere Segel gebrauchen zu können. Gleichzeitig würde man hinten einen Aufsatz für den Kommandeur und Generalstab konstruiren. Die Nothwendigkeit davon drängte sich selbst denen auf, die sich gegen diese Oberbauten am lebhaftesten erhoben hatten, den Kapitain Coles z. B. Nach dem Bau des Monarch wurden selbst sie gezwungen, derartige Bauten anzuwenden, als sie später den Kaptain bauten. Aber dann verschwindet die Eigenthümlichkeit der Monitors nach allen Richtungen schießen zu können, völlig. Man hat keinen Schuß mehr nach vorn, keinen Schuß mehr nach hinten. Man muß Auswege von sehr zweifelhaftem Werth anwenden. Auf dem Monarch placirte man zwei 6½ Tonne schwere Geschütze hinter eine gepanzerte Querwand; auf dem Kaptain

Digitized by Google

begnügte man sich beim Schuß nach vorn mit einem 6½ Tonne schweren Geschütz auf dem Vorder-Kastell.

Um den unangenehmen Eindruck, den die Unmöglichkeit auf den Monitors die Anforderung des Schusses nach vorn mit der der Navigation zu verbinden, auf die öffentliche Meinung in England hervorgebracht hatte, abzuschwächen, versuchte man die Behauptung, daß es nicht durchaus nöthig wäre, in der Richtung des Kiels schießen zu können und daß ein Schießen, das um 15 oder 20° von der Achse abwiche, genügte. Gegen diese Theorie kann man aber nicht genug Einsprache erheben. Wenn man z. B. ein Schiff verfolgt, muß man es ohne Zweifel mit der größten Schnelligkeit thun, wenn man aber um 15 bis 20° von der kürzesten Linie abweicht und unter Dampf um diese Linie lavirt, verliert man 6 Prozent seiner Geschwindigkeit. Dies dürfte oft genügen, um den Feind nicht mehr zu erreichen. Wenn man andererseits eine feindliche Schlachtlinie angreifen will, verdecken, selbst auf große Distancen die Oberbauten des Vordertheils die feindliche Linie und um mit dem Widder angreifen zu können, wird man sich im Mastkorb aufhalten müssen. Uebrigens werden im Kampfe die meisten Kapitaine diesen Posten aufsuchen, von wo aus sie die beste Uebersicht und wo sie zu gleicher Zeit den besten Schutz haben.

Eine andere Frage von Wichtigkeit ist die, die Placirung der Boote an Bord und die Möglichkeit sie während oder nach dem Kampf ins Wasser zu lassen. Dieser Punkt ist von Wichtigkeit und eine Lösung dafür an Bord der Thurmschiffe noch nicht in genügender Weise gefunden worden. Man hat behauptet, daß es von keiner Wichtigkeit wäre die Boote schnell ins Wasser lassen zu können, weil sie doch während des Kampfes zerstört würden, aber nichts ist ungewisser. In den alten Seeschlachten, wo die Zahl der das Schiff treffenden Geschosse viel größer war als heute, waren die an der Seite und auf dem Verdeck befindlichen Boote im Allgemeinen nicht außer Dienst gesetzt. Dasselbe würde wahrscheinlich auch heute der Fall sein und die Thurmschiffe, deren Boote nicht so schnell ins Meer gelassen werden können, wie die der Batterieschiffe, befinden sich diesen gegenüber im Nachtheil.

Die Monitors im Dienst als Kreuzer. — Bei der Besprechung der Thurmschiffe muß man auch einen letzten Punkt und vielleicht den wichtigsten besprechen, denn es handelt sich um die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bemannung. Man

kann sich nicht verhehlen, daß trotz aller Verbesserungen und trotz der bestausgeführten Fortschritte in der Ventilation die Monitors unbewohnbar sind und selbst wenn man ihnen nautische Eigenschaften geben würde, was unserer Meinung nach nur im geringen Grade zu erreichen sein würde, könnte man ihnen doch nicht die verleihen, lange in schwierigen Meeren zu kreuzen. Seit den ersten Versuchen zeigte sich die Abwesenheit der Grundbedingungen für das Wohlsein der Besatzung deutlich. Bei dem Angriff der Batterien von Drew-bluff mußte der Monitor den Kampf verlassen; die Kräfte seiner Besatzung waren erschöpft, das Thermometer zeigte 60° im Thurm. Wir wissen, daß bei der Blockade von Charleston die Kapitaine auf einen Auftrag, weil ihn ihre Leute nicht ausführen konnten, verzichten mußten. Bei der leicht bewegtesten See mußten die Luken geschlossen werden und die Unterkunftsräume der Besatzung wurden unbewohnbar. Bei der Reise des Monadnock überfüllte dieser sein Begleitschiff mit Kranken. Eines Tages wurden 16 Heizer und Gehülfen in bewußtlosem Zustande in der Heizkammer gefunden. Dieselben Erscheinungen wie in Amerika finden wir in England. Nach wenigen Tagen Kreuzens mußte der das englische Geschwader kommandirende Admiral den Scorpion und den Wivern zurückschicken. Es ist noch kein Jahr seit der Reise des Cerberus von England nach Indien verflossen und Jedermann erinnert sich des Schreckens, der sich der Besatzung bemächtigte, der zahlreichen Desertionen, die die Folge davon waren und der Unmöglichkeit Matrosen anzuwerben, um das Schiff nach seinem Bestimmungsort zu bringen. Gewiß ist diese Frage von nicht geringer Wichtigkeit; die Gesundheit und der moralische Zustand der Besatzung sind eines der Grundelemente einer maritimen Operation. Was hätten, wie der Admiral Touchard in einem Aufsatz über die Entpanzerungsfrage bemerkt, die Monitors gemacht, wenn sie die Anstrengungen des Kreuzens in der Nordsee während des strengen Winters von 1870—1871 zu ertragen gehabt hätten? In welchem Zustande würde sich ihre Besatzung befunden haben?

Wir haben in diesem Kapitel eine Uebersicht über die Hauptfragen, die sich beim Gebrauch der Thurmschiffe erhoben haben, zu geben versucht. Es ist wahr, daß diese Fragen in Frankreich und besonders in England oft besprochen sind. Wir haben aber geglaubt, daß es bei dem Studium über das Ganze der Panzer-

Digitized by Google

flotte nützlich wäre, die in zahlreichen Arbeiten niedergelegten Ansichten zu vereinigen und durch die meisten darauf bezüglichen Thatsachen zu vervollständigen. Wir haben die Thurmschiffe in Hinsicht auf den Kampf, auf ihre nautischen Eigenschaften und auf die Möglichkeit sie als Kreuzer zu gebrauchen, betrachtet. Es kann dieses Studium uns nur in unserer alten Meinung befestigen, daß die Thurmschiffe beim Angriff und der Vertheidigung von Küsten gute Dienste leisten können, niemals aber als Seeschiffe; sie sind völlig unfähig in die Zusammensetzung eines Kampfgeschwaders einzutreten.

XIV.

Die Bestimmungen des Kalibers der Handfeuerwaffen.

Von J. L. capitain d'artillerie. — Aus dem Französischen übersetzt.

§. 1. Die Kaliberbestimmung für die Handfeuerwaffen und für die Feldgeschütze beruht auf der „Größe der Quantität der Bewegung oder der Bewegungsgröße" bewegter Körper.

Wenn man die Rohrachse horizontal voraussetzt, so ist die Summe der äußeren Kräfte (Schwere) projicirt auf die Rohrachse = 0, desgleichen auch die Summen der Bewegungsgrößen, welche hieraus den Massen des gedachten Systems erwächst. Wenn man nun den Gesammtzuwachs an Bewegungsgröße von dem Augenblick der beginnenden Entzündung des Pulvers bis zu demjenigen ermittelt, wo das Geschoß den Lauf verläßt, so ergiebt sich, indem man je nach dem Sinne der Bewegungen die Vorzeichen der Geschwindigkeiten anschreibt:

$$Mv = mV + \mu \frac{V - v}{2}$$

Digitized by Google

wobei das zweite Glied rechter Hand sehr nahezu die Bewegungsgröße des Pulvergases darstellt.

Die den Massen proportionalen Gewichte eingeführt und auf der linken Seite das Gewicht w der Ladung, gegenüber dem Gewicht P der Waffe vernachlässigt, so ist

$$Pv = pV + pV\frac{w}{2p} \text{ oder}$$

$$Pv = pV\left(1 + \frac{w}{2p}\right)$$

wo p das Geschoßgewicht,
v die Rückstoßgeschwindigkeit,
V die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses
bezeichnet.

Das Produkt Pv kann als das Maß des, für die Präzision des Schusses stets nachtheiligen Rückstoßes auf die Schulter des Schützen, betrachtet werden.

Bei gleichbleibender Geschwindigkeit v des Rückstoßes wächst mithin der Schulterstoß mit dem Gewicht der Waffe und bei demselben Gewicht der Waffe ist der Schulterstoß dem wachsenden v proportional.

Hat das Produkt Pv den die Sicherheit des Schusses nicht beeinträchtigenden Werth Q, so kann P oder v veriabel sein, vorausgesetzt, daß stets

$$Pv = pV = Pv = Q$$

ist.

Mit abnehmendem P muß der Faktor v seinerseits entsprechend wachsen, um dasselbe Produkt Q weiter zu repräsentiren. Uebersteigt die Rückstoßgeschwindigkeit einer leichten Waffe eine gewisse Grenze, so wird also der Schütze beim Schuß trotz der leichten Waffe zu sehr belästigt. Eine natürliche Furcht vor dem Stoß der leichten Waffe bewirkt eine andere Stellung und einen anderen Anschlag des Schützen, als sie bei einer schwereren und weniger stoßenden Waffe für einen normalen Schuß geboten sind.

Die Grenzen von P und v kann nur die Erfahrung bestimmen.

Da die Geschwindigkeit v des Rückstoßes entschieden von der Kraft der Gase, oder mit anderen Worten von den Gewichten des Geschosses und der Ladung, welche ersterem die Geschwin-

Digitized by Google

digkeit V ertheilt, abhängt, so folgt daraus, daß man durch ein vermehrtes Gewicht der Waffe bei derselben Rückstoßgeschwindigkeit die Wirkung der Gase erhöhen kann. Es folgt hieraus in der That eine Zunahme des Werthes Q von Pv, welches Produkt als Maß des Rückstoßes anzusehen ist, aber die Zunahme von P ist dem Schußergebniß weniger nachtheilig, als diejenige von v. Würde das Gewicht P der Waffe bei konstantem Q unendlich vermehrt, so würde v sich mehr und mehr der Null nähern, d. h. die Waffe bliebe unbewegt. Die Präzision des Schusses würde entschieden zunehmen, die Waffe aber den Charakter der tragbaren Handfeuerwaffe verlieren.

Man ist hiernach darauf hingewiesen das Gewicht der Kriegshandfeuerwaffe soweit als ihr Charakter als tragbare Waffe erlaubt, zu erhöhen. Das Maximalgewicht hängt eben davon ab, daß der Mann ohne Ermüdung auf dem Marsch und im Gefecht die Waffe tragen, zum Bajonnetkampf leicht handhaben und zum Schießen freihändig anschlagen könne.

Das Gewicht der älteren Handfeuerwaffen ohne Bajonnet (4,650 K.) steht heutzutage nicht mehr im Verhältniß der körperlichen Stärke der zum Kriegsdienst zur Aushebung kommenden Mannschaften.

Die Verminderung des Gewichts der Waffe M/57 ohne Bajonnet zu 4,35 K. wurde als ein Fortschritt betrachtet; das 1865 der Kommission zu Vincennes vorgelegene Versuchs-Modell von 11,5 Mm. Kaliber wog nur 4 K., eine Gewichtsverminderung um $^{350}/_{4350} = {}^{1}/_{13}$ in der Voraussetzung, einer entsprechend erhöhten Munitionsausrüstung des Mannes.

Das Modell 1866 wiegt ohne Bajonnet 4,06 K.

Die Büchse M/1859 wog 4,475 K.; die Waffe war aber auch nur für Truppen bestimmt, deren Mannschaften speziell ausgesucht wurden.

Die nachfolgende Tabelle I giebt die Werthe von Pv und v für die fünf besprochenen Waffen, welchen der Verfasser eine ausnahmsweis leichte Waffe in dem Artillerie-Karabiner M/1829 transformé bis beifügen zu sollen glaubte.

Die Werthe sind nach der Formel

$$Pv = pV\left(1 + \frac{w}{2p}\right)$$

berechnet.

Tabelle I.

Bezeichnung der Waffen.	Gewicht P der Waffe ohne Baj. K.	Geschoßgewicht p. Gr.	Gewicht w der Ladung. Gr.	Anfangsgeschw. V. M.	Werth von Pv.	Werth von v.	Bemerkungen.
1) Altes glattes Gewehr (dite de munition).	4,659	27,00	9,00	446	14,0	3,00	Gewöhnliches Pulver
2) Gezogenes Gewehr M/1857; Geschoß M/1863.	4,330	36,00	4,50	324	12,4	2,86	desgl.
3) Versuchsgewehr v. 11,5 Mm. Kaliber.	4,000	27,0	5,00	425	12,5	3,12	Pulversorte B.
4) Chassepotgew. M/1866 (neue Ladung).	4,060	24,85	5,50	420	11,6	2,87	desgl.
5) Büchse M/1859	4,475	48,00	5,25	310	15,7	3,50	Gewöhnliches Pulver
6) Alter Artillerie-Karabiner.	2,550	36,00	3,00	280	10,5	4,12	desgl.

Die Prüfung dieser Tabelle führt zu folgenden Ergebnissen: da der Werth Pv = 12,5 (für P = 4 K. und v = 3,12 M.) nach den eingehendsten wiederholten Versuchen mit dem Versuchsgewehr von 11,5 Mm. Kaliber als zulässig befunden wurde, kann man bei der Feststellung des Modells einer gleichschweren, oder etwas schwerern Waffe von dem Werthe Pv = 12,5 ausgehen. Die Rückstoßgeschwindigkeiten werden immerhin erträglich, etwa = 3,12 M. oder etwas geringer. Mit anderen Worten, man könnte, um die günstigsten Verhältnisse zu wählen, das Gewicht von 4 K. als ein Minimum und die Geschwindigkeit von 3,12 M. als ein Maximum bei der Annahme des konstanten Werthes 12,5 für Pv, betrachten. Die günstigsten Rückstoßverhältnisse werden um so sicherer erhalten, wenn man für das Minimalgewicht von 4 K. auch für Pv unter der Maximalzahl 12,5 bleibt.

In den nachfolgenden Beispielen und Anwendungen wird die letztere Zahl meistens gewählt werden.

§. 2. Zahlreiche Versuche haben dargethan, daß bei Waffen verschiedener Kalibers, aber gleicher oder fast gleicher Seelenlänge

Digitized by Google

(z. B. von 0,8 bis 1,0 M. dieselbe Ladung gleicher Pulversorten demselben Bleigewicht bei nicht allzuabweichendem Forcement der Geschosse, fast genau die gleiche Anfangsgeschwindigkeit ertheilen.

Die raschere Abnahme der Spannkraft der Gase in den größeren Kalibern in Folge ihrer rascheren Abkühlung an der größeren Fläche der vom Boden bis zur Mündung berührten Seelenwände erzeugt indessen doch in diesen Kalibern etwas geringere Anfangsgeschwindigkeiten, als, unter sonst gleichen Konstruktionsverhältnissen, die kleinen Kaliber ergeben. Von diesem Unterschiede abgesehen, war es von Interesse in einer besonderen Tabelle alle die Anfangsgeschwindigkeiten zusammenzustellen, welche mit Hülfe des elektro-ballistischen Chronographen in den jetzt allein noch zulässigen kleinen Kalibern mit einer bestimmten Pulversorte erhalten wurden, wie z. B. dem Pulver B*) oder mit gewissen anderen Pulversorten von fast gleichem Satzverhältniß, welche in den Waffen anderer Staaten des geringeren Rückstandes wegen verwendet werden. In dieser Tabelle II sind dem Ladungsverhältniß $\frac{w}{p}$ (Gewicht der Ladung zum Gewicht des Geschosses) die entsprechenden Anfangsgeschwindigkeiten V gegenübergestellt. Diese Geschwindigkeiten können als die Ordinaten einer Kurve dargestellt werden, deren Abscissen die verschiedenen Werthe von $\frac{w}{p}$ repräsentiren; die Kurve wird so nahe als möglich an die Endpunkte der die mittleren Geschwindigkeitswerthe darstellenden Ordinaten gelegt. Die etwaigen Abweichungen der Kurve von den Endpunkten der Ordinaten sind verschwindend und eine Folge der unvermeidlichen Verschiedenheiten der einzelnen Schüsse.

Die in Tabelle II aufgenommenen Geschwindigkeiten unterstellen ein direkt auf der Ladung aufsitzendes Geschoß, eine den Verbrennungsraum völlig ausfüllende Ladung, und einen durch die Waffe hergestellten gasdichten Verschluß. Den Mittelwerthen liegen also weder die Resultate der preußischen Waffe, noch die des Modells 1866, welche beide Waffen mit Luftkammern versehen sind, zu Grunde.

---

*) Das Pulver B ist aus 74 Theilen Salpeter, 15,5 Theilen Kohle und 10,5 Theilen Schwefel zusammengesetzt.

Tabelle II.

Ladungsverhältniß $\frac{w}{p}$	Anfangsgeschwindigkeit V M.	Ladungsverhältniß $\frac{w}{p}$	Anfangsgeschwindigkeit V M.	Ladungsverhältniß $\frac{w}{p}$	Anfangsgeschwindigkeit V M.
0,06	243	0,18	436	0,30	555
0,08	280	0,20	460	0,32	568
0,10	315	0,22	483	0,34	579
0,12	348	0,24	504	0,36	588
0,14	379	0,26	523	0,38	595
0,16	408	0,28	540	0,40	600

Anmerkung. Die Werthe von V, bei Versuchen mit Metallpatronen ermittelt, sind etwas zu groß, weil

1) die Geschwindigkeit noch durch den Zündsatz vergrößert wird, ein Umstand, der besonders bei der Randzündung und bei schwachen Ladungen nicht unberücksichtigt bleiben darf;
2) die Versuche mit Waffen des kleinen Kalibers angestellt wurden, welche, wie oben bemerkt, etwas größere Anfangsgeschwindigkeiten ergeben, als sie unter gleichen Umständen bei den größeren Kalibern erzielt worden.

Für weniger rasch zusammenbrennendes Pulver und für große Kaliber giebt diese Tabelle übrigens Annäherungswerthe, welche für den vorliegenden Zweck vollständig genügen. Die Resultate können überdies noch durch den elektro-ballistischen Chronoscop geprüft werden.

Die Tabelle III. enthält die Werthe von $V\left(1+\frac{w}{p}\right)$.

Digitized by Google

Tabelle III.

$\frac{w}{p}$	$\left(1+\frac{w}{2p}\right)$	$V\left(1+\frac{w}{2p}\right)=\frac{Pv}{p}$	$\frac{w}{p}$	$\left(1+\frac{w}{2p}\right)$	$V\left(1+\frac{w}{2p}\right)=\frac{Pv}{p}$	$\frac{w}{p}$	$\left(1+\frac{w}{2p}\right)$	$V\left(1+\frac{w}{2p}\right)=\frac{Pv}{p}$
0,06	1,03	250	0,18	1,09	474	0,30	1,15	638
0,08	1,04	291	0,20	1,10	506	0,32	1,16	659
0,10	1,05	331	0,22	1,11	536	0,34	1,17	677
0,12	1,06	369	0,24	1,12	564	0,36	1,18	694
0,14	1,07	505	0,26	1,13	591	0,38	1,19	708
0,16	1,08	441	0,28	1,14	616	0,40	1,20	720

Die beiden Tabellen II und III können durch zwei Kurven X und Y dargestellt werden, deren Abscissen die Werthe des Ladungsverhältnisses $\frac{w}{p}$, deren Ordinaten einerseits die Anfangsgeschwindigkeiten V, andererseits die Werthe von $V\left(1+\frac{w}{2p}\right)$ repräsentiren. Die concav gegen die Abscissenachse gekrümmten Kurven schneiden sich nicht.

§ 3. Zur Feststellung des Modells einer Kriegshandfeuerwaffe von 4 K. Gewicht ohne Bajonnet ist hier für den Ausdruck Pv — das Maß des Rückstoßes — die Zahl 12,5 gewählt, so daß die noch zulässige Rückstoßgeschwindigkeit $v = 3{,}12$ M. beträgt.

Als Pulversorte ist das Pulver B oder ein solches von ähnlichem Satzverhältniß vorausgesetzt.

Das cylindro-ogivale Projektil hat die Form der meist üblichen Langgeschosse, etwa mit einem halben Ellipsoid als Spitze, dessen halbe kleine Achse gleich dem halben Rohrkaliber d/2 und dessen halbe große Achse gleich dem Kaliber d ist. Das Volumen des Ellypsoids ist $= \frac{1}{6} d^3 \pi$ in Kbkcm.

Digitized by Google

Drückt jetzt λ das Verhältniß der ganzen Länge des Geschosses zum Kaliber aus, so ist dieselbe $= \lambda d$ in Cm. und die Länge des cylindrischen Theils $= (\lambda - 1)\,d$; des Inhalt des cylindrischen Theils ist mithin $\frac{d^2\pi}{4}(\lambda - 1)\,d = \frac{d^3\pi}{4}(\lambda - 1)$ in Kbkcm.

Ist p das Geschoßgewicht in Gr., und $s = 11{,}35$ das spezifische Gewicht von geprägtem Blei, so ergiebt sich der Inhalt i des Projektils, da $i = p/s$, zu

$$p/11{,}35 = \frac{d^3\pi}{4}(\lambda - 1) + \frac{d^3\pi}{6} = \frac{d^3\pi}{12}(\lambda - 1/3)$$

oder endlich das Gewicht des Geschosses zu

$$p = 11{,}35\ \frac{d^3\pi}{12}(\lambda - 1/3)$$

$$= 8{,}914\ (\lambda - 1/3)\,d^3$$

und zwar ausgedrückt durch sein Kaliber d und der Verhältnißzahl λ, welche zwischen 2,5 und 3,0 bleiben muß.

Wird die ovale Spitze durch eine Halbkugel ersetzt, so würde sich analog ergeben $p = 8{,}914\ (\lambda - 1/6)\,d^3$.

§ 4. Drei Hauptfälle sind bei der Feststellung des Modells einer Kriegshandfeuerwaffe zu unterscheiden:

1. Der Werth von Pv und die Form des Geschosses (also die Länge λ in Kalibern und folglich auch p/d^3 oder umgekehrt) sind gegeben; man sucht das Kaliber, welches den an die Waffe gestellten Anforderungen entspricht.
2. Aus dem Maß Pv des Rückstoßes und dem Kaliber d sind die günstigsten Verhältnisse zwischen Geschoßlänge und Kaliber (also λ) herzuleiten.
3. Wenn die Anfangsgeschwindigkeit V und die Form des Geschosses (also λ und mithin auch p/d^3 oder umgekehrt) bekannt sind, das Maximalkaliber mit Rücksicht auf den Werth Pv zu finden, welcher die zu konstruirende Waffe charakterisirt und selbst wieder, wie oben bemerkt, von der Truppengattung abhängt, für welche sie bestimmt ist.

§ 5. Erster Fall. — Für $Pv = 12{,}5$ ist $v = 3{,}12$ M., wenn P = 4 K. ist. λ sei so gewählt, daß zur Vereinfachung der Rechnung der Werth p/d^3 eine ganze Zahl darstellt. Für $p/d^3 = 20$ und $d = 1$ Cm. $= 10$ Mm. ist $p = 20$ Gr.

Digitized by Google

Die obigen Relationen (§ 3).

$$\frac{p}{d^3} = 8{,}914\ (\lambda - {}^1/_3)$$

ergeben für diese Zahlen λ 2,58
ein zwischen 2,5 und 3,0 liegender und folglich zuverlässiger Werth, welcher den aufgestellten Bedingungen entspricht.

Werden vom Minimalgewicht 20 gr. ausgehend, die Geschoßgewichte von

20,0 22,5 25,0 27,5 30,0 32,5 35,0 Gr.

betrachtet, so ergeben sich die Quotienten $\frac{P\,v}{p} - p$ in Kilogramm — für die obigen Gewichte abgerundet zu

625 555 500 455 417 385 357.

Da nun $\frac{P\,v}{p} = V\left(1 + \frac{w}{2\,p}\right)$

ist, so können in der Curve Y die den letzten Werthen entsprechenden Ordinaten gefunden werden, deren zugehörige Abcissen die ihnen entsprechenden Werthe $\frac{w}{p}$ repräsentiren, während die diesem so gefundenen Ladungsquotienten als Abscissen der Curve X entsprechenden Ordinaten wiederum die Anfangsgeschwindigkeiten darstellen, welche dem Geschoß vom Gewicht p ertheilt werden müssen, damit $pV\left(1 + \frac{w}{2\,p}\right)$ dem Werthe Pv äquivalent und constant $= 12{,}5$ sei.

Für die den obigen Zahlen entsprechenden verschiedenen Ladungsquotienten $\frac{w}{p}$ ergeben sich die Werthe sehr annähernd zu

0,288 0,234 0,196 0,168 0,147 0,129 0,114

und als zugehörige Anfangsgeschwindigkeiten die abnehmenden Zahlen

546 497 455 419 389 362 338 Meter.

Für die verschiedenen Geschoßgewichte und die zu erzielenden Anfangsgeschwindigkeiten ergeben sich für Hinterlader die zugehörigen Ladungen des Pulvers B oder einer analogen Sorte (ohne Rücksicht auf den Zündsatz) aus den Gleichungen

$$\frac{w}{p} = 0{,}288 \text{ oder } \frac{w}{20} = 0{,}288, \text{ also } w = 5{,}8 \text{ Gr.}$$

Digitized by Google

$\frac{w}{p} = 0{,}234$ oder $\frac{w}{22{,}5} = 0{,}234$, also $w = 5{,}3$ Gr. pp.

zu

5,8 5,3 4,9 4,6 4,4 4,2 4,0 Gr.

Diese Zahlen können nöthigenfalls nach Anfertigung der Modellwaffe mit dem electro-ballistischen Apparate geprüft werden. Eine hiernach etwa erforderliche Vermehrung der Ladung hätte naturgemäß ein Wachsen von Pv zur Folge, was aber, wie weiter unten hervorgeht, stets unberücksichtigt bleiben kann.

Zur Ermittelung der Kaliber der Versuchsgeschosse in Millimetern setzt man in dem Ausdruck $\frac{p}{d^3} = 20$ oder $d = \sqrt[3]{\frac{p}{20}}$ nach und nach die Werthe der obigen Reihe der verschiedenen Geschoßgewichte ein und findet

10, 10,4 10,77 11,2 11,45 11,76 12,05 Mm.

§ 6. Nunmehr könnte zur Herstellung der Waffen dieser verschiedenen Kaliber, welche von diesen Zahlen nur unerheblich auf oder abwärts differirten (je nachdem die Waffe ein Vorder- oder Hinterlader ist) geschritten werden. Die oben ermittelten Kaliber können auch unverändert für die Rohre beibehalten werden, da das Kaliber des Geschosses beim Austritt aus dem Rohre in Folge des Forcements demjenigen des Laufes gleich ist, vorausgesetzt, daß das Geschoßkaliber nur sehr wenig geringer oder stärker (je nach dem Lademodus) ist.

In jeder dieser einzelnen Waffen werden nun nach und nach verschiedene Ladungen mit dem Geschoß, welches dem Kaliber der Waffe entspricht, geprüft, bis man die entsprechende Ladung für die in obiger Tabelle eingetragene Geschwindigkeit gefunden hat. Man bedient sich hierzu des Le Boulengé'schen oder eines ähnlichen electro-ballistischen Apparates. Nach Ermittlung der Ladungen wird mit jeder Waffe ein Präcisionsschießen bis auf die weitesten Distanzen vorgenommen. Die Versuchsresultate werden deutlich das vorzuziehende Kaliber erkennen lassen. Die Geschosse der kleinen Kaliber werden, trotz ihrer großen Anfangsgeschwindigkeit, in Folge ihrer geringen Masse sehr rasch diese Geschwindigkeit verlieren und keine große Entfernung erreichen (beispielsweise

Digitized by Google

1000 Meter als Maximalschußweite). Die Geschosse der größeren Kaliber würden in Folge ihrer geringen Anfangsgeschwindigkeit diese Schußweite auch nicht erreichen. Ein mittleres Kaliber welches weiter als die anderen schießt, würde daher unter sonst gleichem Verhältniß in dem Fall zu wählen sein, wenn eine große Tragweite in erster Linie angestrebt wird. Die Rasanz der Bahn, wenigstens für die näheren Distanzen, wird nur durch die kleinen Kaliber, deren leichte Geschosse eine große Anfangsgeschwindigkeit erhalten, erreicht; letztere nimmt aber sehr rasch in Folge des Luftwiderstandes ab. Die Geschosse der größeren Kaliber würden sich in Folge ihrer bedeutenderen Masse und geringeren Geschwindigkeit durch eine größere Präcision auszeichnen.

Die permanente Gewehrprüfungs-Commission in Vincennes hatte, in Folge der in dieser Richtung gemachten Erfahrungen, 1865 einen gezogenen Vorderlader kleinen Kalibers für die Bewaffnung der Infanterie vorgeschlagen. Das Geschoß wog etwa 27 Gr.; das Rohrkaliber war 11,5 Mm., die Anfangsgeschwindigkeit etwa 425 Meter. Diese eingehend geprüfte Waffe zeichnete sich hinsichtlich Rasanz, Präcision und Tragweite sehr vortheilhaft aus. —

Anstatt das Geschoßgewicht in ganzen Zahlen als Ausgangspunkt für die Aufstellung des Modells einer Waffe zu wählen, könnte auch das Rohrkaliber in ganzen Zahlen genommen werden: die oben erwähnten Curven würden die Gewichte und die entsprechenden Geschwindigkeiten ergeben. Für die Kaliber zwischen 10,0 und 12,5 Mm., und unter der Voraussetzung, daß stets $Pv = 12{,}5$ und $p = 20\ d^3$ sei, würde man gefunden haben für die

Tabelle IV.

Rohrkaliber in Mm. . . .	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5
Die Geschoßgewichte in Gr. .	20,0	23,16	26,62	30,42	34,56	39,06
Die Geschoßgeschwindigkeit in M.	546	486	433	384	341	305

Das Kaliber 10,0 Mm. wäre als die Minimalgrenze zu betrachten, da die Geschoßgewichte kleinerer Kaliber zu gering sind, um in Folge des Geschwindigkeitsverlustes, auf den äußersten Distanzen den Gegner noch außer Gefecht setzen zu können und die

Digitized by Google

hierzu erforderlichen zu beträchtlichen Anfangsgeschwindigkeiten durch praktisch verwendbare Ladungen nicht zu erreichen sind.

§ 7. Sowohl für die gezogenen Vorderlader, als auch für die Hinterlader ist vorstehend der Weg zur Bestimmung des zweckmäßigsten Kalibers gegeben. Die Lösung dieses Problems setzt nachstehende Größen als gegeben voraus:

1) Pv oder mit andern Worten die Größe der Bewegung ist constant.

   Hinsichtlich der günstigsten Rückstoßverhältnisse wurde Pv = 12,5 angenommen; man hätte auch eine größere Zahl wählen können, aber dabei für die Waffen der Infanterie 12,0 und für die schwerere Waffe der Jäger 15,5 als Maximum ansehen müssen.

2) Ein dem Cubus des Kalibers proportionales Geschoßgewicht, was Versuche mit eine Reihe ähnlicher Geschosse zur Folge hatte, bei welchen zwischen ihrer Länge l und ihrem Kaliber d die Relation $l = \lambda d$ besteht und λ in einer bebestimmten Zahl zwischen 2,5 und 3,0 fixirt ist.

Die so präcisirte Frage führte zu der Lösung:

1) Die kleinen Kaliber sind nicht unter allen Umständen vorzuziehen.
2) Ein bestimmtes Kaliber entspricht ganz besonders den gestellten Anforderungen.
3) Eine weitere Verminderung dieses Kalibers hat eine Abnahme des Gewichts des Geschosses ($p = kd^3$) zur Folge, wodurch dieses die ungünstigsten Verhältnisse zur Ueberwindung des Luftwiderstandes erhielte, grade wenn eine große Schußweite vor Allem angestrebt ist.
4) Eine Vergrößerung des Kalibers hat mit der nothwendigen Vermehrung des Geschoßgewichts sehr ungünstige Verhältnisse rücksichtlich der Anfangsgeschwindigkeit zur Folge.

§ 8. Zweiter Fall. Der Werth von Pv ist gegeben; es bleibt nun vorerst zu untersuchen, ob für eine Infanterie-Handfeuerwaffe nicht ein bestimmtes Kaliber durch irgend welche Umstände anzunehmen geboten ist, oder ob nicht bestimmte Grenzen in dieser Hinsicht einzuhalten sind, vorausgesetzt, daß es sich nicht um Transformation einer bestehenden Waffe handelt.

Digitized by Google

In § 1 ist bereits dargelegt, daß für eine Handfeuerwaffe der Infanterie (4 Kilogramme) Pv den Werth 12,5 nicht viel überschreiten darf, den nachfolgenden Betrachtungen soll auch dieser Werth zu Grunde gelegt werden. Andererseits kann nach den heutigen Anforderungen an die Kriegshandfeuerwaffe hinsichtlich der Rasanz und der Schußweite eine Anfangsgeschwindigkeit von 400 Meter nur als Minimum betrachtet werden.

Die Tabellen und Curven des § 3 ergeben nun für V = 400 Mm., $V\left(1+\frac{w}{2p}\right) = 431$, das Ladungsverhältniß $\frac{w}{p}$ etwa zu 0,156, so daß sich das Maximalgewicht des massiven Geschosses zu

$$p = \frac{Pv}{V\left(1+\frac{w}{2p}\right)} = \frac{12,5}{431} = 0,029 \text{ Kilo} = 29,0 \text{ Gr.}$$

ergiebt. Da die Länge dieses Geschosses zwischen 2,5 und 3,0 Kaliber variiren muß, so ergiebt sich, die ogivale Form zu Grunde gelegt, wenn in der Formel § 3 $p = 8,914\ (\lambda - 1/3)\ d^3$.

Die Werthe p = 29,0 und $\lambda = 2,5$ resp. 3,0 eingeführt werden, das Kaliber $d = \sqrt{\frac{29}{8,914\ (2,5 - 1/3}} = \sqrt{\frac{28}{19,314}}$ = 11,47 Mm. oder für $\lambda = 3,0$ das Kaliber $d = \sqrt{\frac{29}{23,771}}$ = 0,69 Mm.

Die Kalibergrenzen sind also 10,7 und 11,5 Mm. oder das Kaliber wird 11,0 Mm. mit den ± Toleranzen von 0,5 Mm. sein.

Die gleichen Folgerungen ergeben sich, wenn statt der ogivalen Spitze die vorn bereits erörterte halbkugelförmige gewählt wird. In diesem Falle ist $p = 8,914\ (\lambda - 1/6)\ d^3$ und für p = 29,0 und $\lambda = 2,5$ resp. 3,0, alsdann d = 11,17 resp. 10,46 Mm., das Kaliber also auf 0,5 Mm. genau immer noch 11 Mm. mit den Toleranzen ± 0,5 Mm.

Man sieht hieraus, daß die Bestimmung des Kalibers, wenn es sich um die Construktion einer tragbaren Feuerwaffe handelt, weniger eine gegebene Größe, als vielmehr das Resultat der zu lösenden Aufgabe ist.

Für das Kaliber 11,0 Mm. oder 1,1 Cm. entwickelt sich

$p = 8,914\ (\lambda - 1/3)\ d^3 = (11,8645\ \lambda - 3,955)$ Gr.

Digitized by Google

Es berechnen sich alsdann

für	$\lambda =$	2,5	2,6	2,7	2,8
die Gewichte	$p =$	25,7	26,9	28,1	29,3 Gr.
die Totallängen	$\lambda d =$	27,5	28,6	29,7	30,8 Mm.

Für einen höheren Werth von λ als 2,8 werden die Geschosse zu schwer, da hierfür schon 29 Gr. überschritten sind. Um mit Hülfe der Tabelle III den Ladungsquotienten und mittelst diesem aus Tabelle II die Anfangsgeschwindigkeiten herzuleiten, folgt aus $Pv = pV\left(1 + \frac{w}{2p}\right)$ nunmehr $\frac{Pv}{p} = V\left(1 + \frac{w}{2p}\right)$ oder die Werthe eingesetzt $\frac{Pv}{p} = \frac{12,5}{0,0257}$ resp. $\frac{12,5}{0,0269} = pp.$ oder

$$\frac{Pv}{p} = 486 \quad 464 \quad 444 \quad 426 \text{ M.}$$

Diese vier Quotienten in der Rubrik $\lambda \cdot \left(1 + \frac{w}{2p}\right)$ der Tabelle III resp. Curve Y aufgesucht, ergeben in ihren entsprechenden Abscissen den Ladungsquotienten $\frac{w}{p}$ und die in Tabelle II resp. Curve X zu diesen Abscissen zugehörigen Ordinaten ergeben die Anfangsgeschwindigkeiten und zwar

$v =$ 445 428 412 397 m. und annähernd die Ladungen $w =$ 4,8 4,7 4,6 4,5 Gr. ohne Rücksicht auf die Zündmasse.

§. 9. Die Fabrikation der verschiedenen Geschosse, sämmtlich vom Kaliber 11,0 Mm., erfolgt nun mit verschiedenen Längen, deren λ zwischen 2,5 und 2,8 liegen. Mit Hülfe des elektroballistischen Apparates werden die Ladungen für die zwischen 445 und 400 Meter liegenden Anfangsgeschwindigkeiten geprüft. Sind die verschiedenen Ladungen bestimmt, so wird zu dem Präcussionsschießen bis auf die weitesten Entfernungen, nach und nach mit den verschiedenen Geschossen vorgegangen. Die Trefferergebnisse werden konstatiren, welcher Geschoßlänge der Vorzug zu geben ist. Die kürzesten Geschosse mit großer Anfangsgeschwindigkeit verlieren in Folge ihrer geringen Masse dieselbe sehr bald und können große Distanzen, wenigstens mit zulässigen Visirwinkeln nicht, erreicht werden. Die längsten und mithin schwersten Geschosse erreichen dies ebenso wenig in Folge ihrer geringeren Anfangsgeschwindigkeit. Unter

Digitized by Google

sonst gleichen Verhältnissen wäre alsdann ein Projektil von mittlerer Länge in dem Falle zu wählen, wenn vor Allem auf eine bedeutende Tragweite reflektirt wird. Bedeutende Rasanz, wenigstens auf den näheren Distancen, würden die kürzesten, also leichtesten Geschosse mit ihren bedeutenden Anfangsgeschwindigkeiten ergeben, welche aber freilich durch den Luftwiderstand sehr verschieden abnehmen. Die längsten Geschosse wären in Folge ihrer größeren Massen und geringeren Geschwindigkeiten hinsichtlich der Präcision überlegen.

§. 10. Handelt es sich um die Transformation einer Waffe, so ist die Lösung nicht so einfach, wenn die Waffe nicht zu schwer werden und einen erträglichen Rückstoß haben soll. Für das nach Snider transformirte Enfield-Gewehr vom Kaliber 14,6 Mm. würde schon für $\lambda = 2{,}5$ ein Gewicht des massiven Geschosses von 60 Gr. bedingt haben. Das Längenverhältniß λ mußte nicht allein bis auf 1.9 reducirt, sondern auch noch zur Verminderung des Geschoßgewichts ein Expansionsgeschoß mit einer Höhlung auf $^6/_7$ der Höhe gewählt werden. Das so modificirte Geschoß wog immer noch über 30 Gr.; seine Anfangsgeschwindigkeit ist bei einer Ladung von etwas über 4,4 Gr. gleich 380 Meter. Der entsprechende Werth von Pv (13,8) beruht auf einem Gewicht der Waffe und einer Geschwindigkeit des Rückstoßes, welche nur für eine Infanterie zulässig ist, wie sie in England besonders rekrutirt wird.

Die Transformation der französischen Waffen (fusil rayé modèle 1857 und carabine modèle 1859) verursachte noch größere Schwierigkeiten, da dieselben vom Normalkaliber 17,8 Mm. bis zu 18,2, selbst 18,4 differirten. Das Neßler'sche Geschoß des fusil modèle 1867 ist trotz seiner großen Expansionshöhlung kaum mehr als 1 Kaliber lang. Für beide Waffen überschreitet die Anfangsgeschwindigkeit kaum 300 Meter, da die Rückstoßverhältnisse der alten Waffe beibehalten werden mußten.

§. 11. Dritter Fall. — Aus der Anfangsgeschwindigkeit $V = 425$ Meter und der Form des Geschosses ($p = 20\,d^3$, $\lambda = 2{,}58$ wie in §. 5) sollen Gewicht und Kaliber der Projektile hergeleitet werden, welche bei einem Gewichte der Waffen von

4,1 4,2 4,3 4,4 4,5 Kilogramme die zulässige Größe der Bewegung oder Pv von

11,5 12,5 13,5 14,5 15,5 ergeben.

Digitized by Google

Die Zahlen 11,5 und 12,5, sowie die Gewichte von 4,1 und 4,2 Kilogrammen können als zulässig für eine Feuerwaffe der Infanterie betrachtet werden, während die drei andern Größen augenscheinlich nur für die Waffen einer besonders ausgesuchten Jägertruppe gewählt werden können.

Kurve X ergiebt den der Anfangsgeschwindigkeit von 450 Meter entsprechenden Ladungsquotienten $\frac{w}{p}$ zu 0,172. Es ist alsdann

$$\frac{Pv}{p} = V\left(1 + \frac{v}{2p}\right) = 425\left(1 + \frac{0{,}172}{2}\right) = 461{,}6,$$

welche Größe noch durch Kurve Y zu prüfen ist.

Da nun umgekehrt $\frac{Pv}{461{,}6} = p$ ist, so ergeben sich für die obigen verschiedenen Werthe von Pv schließlich die Gewichte p der Geschosse zu 24,91 27,08 29,25 31,42 33,58 Gr., deren Kaliber sich aus der Gleichung $p = 20\,d^3$ oder $d = \sqrt[3]{\frac{p}{20}}$ zu 10,76 11,06 11,35 11,63 11,89 Mm. berechnen.

Aus dem Ladungsquotienten $\frac{w}{p} = 0{,}172$ ergiebt sich das Gewicht der Ladung für Hinterlader vom Pulver B zu $w = 0{,}172\,p$, mithin für die obigen Geschoßgewichte zu

4,3 4,7 5,0 5,4 5,8 Gr. ohne die Zündmasse.

Die Pulverladungen sind als approximative Werthe zu betrachten, welche also um einige Decigrammes vermehrt oder vermindert werden dürfen, bis die so regulirten Ladungen die Anfangsgeschwindigkeit von 425 Meter am elektroballistischen Chronoscopen ergeben. Daraus folgt natürlich eine geringe Veränderung des Werthes Pv, die aber unberücksichtigt bleiben kann.

Würde z. B. der ungünstigste Fall eintreten, daß bei einem Geschoßgewicht von 24,91 Gr. die Ladung um $E = 0{,}5$ Gr. vermehrt werden müßte, was schon sehr bedeutend wäre, so folgte für die Größe der Bewegung $Pv = 11{,}5$ eine Zunahme von Pv zu $pV\,\frac{E}{2p} = \frac{VE}{2}$ also — 0,5 in Kilogramm ausgedrückt — eine Zunahme um $\frac{425 \cdot 0{,}0005}{2} = 0{,}106$, kaum $^1/_{108}$ des ursprünglichen Werthes von $Pv = 11{,}5$.

Digitized by Google

§. 12. Ist nach den vorstehenden Andeutungen das Kaliber einer Waffe, das Geschoß und die Anfangsgeschwindigkeit bestimmt, und sind hauptsächlich große Schußweiten angestrebt, so wird jenes Geschoß sicher eine größere Tragweite, als alle die Geschosse kleineren oder größeren Kalibers und ähnlicher Gestalt, geben, welche durch die Bedingung $Pv = 12{,}5$ (oder einer andern als Ausgangspunkt gewählten konstanten Zahl) bestimmt sind. Hieraus folgt indessen keineswegs die Unmöglichkeit, ein Geschoß kleineren Kalibers zu finden, welches eine größere Tragweite ergiebt. In dem Falle wären die gegebenen Größen der Aufgaben etwas zu verändern; man verminderte z. B. das Geschoß- und Rohrkaliber, vermehrte das Geschoßgewicht, in Folge dessen das Verhältniß λ sich seinem Maximalwerth, der Zahl 3,0, nähern würde; man behielte die Anfangsgeschwindigkeit entweder bei oder vergrößerte sie selbst etwas, wodurch dann wiederum das Produkt Pv wachsen würde: unter allen Umständen darf aber Pv den Werth 13,0 für eine Infanterie-Feuerwaffe nicht überschreiten und λ höchstens den Betrag von 3,0 erreichen.

Nehmen wir an, das für die Werthe $\lambda = 2{,}6$ (§. 9) und $P = 12{,}5$ erfahrungsgemäß passendste Kaliber sei 11 Mm., das Geschoß wiege 26,9 Gr. und die Anfangsgeschwindigkeit betrage 428 Meter. Wird bei gleichbleibender Anfangsgeschwindigkeit ein Geschoß von kleinerem Kaliber, aber größerem Gewichte gewählt, so gewinnen entschieden die Schießergebnisse, aber keineswegs der Rückstoß.

Bei einer ogivalen Geschoßform sei das Kaliber um 0,5 Mm. vermindert; das Geschoßgewicht berechnet sich für $\lambda = 3$ und $d = 1{,}05$ Cm. hiernach zu $p = 8{,}914\ (\lambda - 1/3)\ d^3 = 8{,}914\ (3 - 1/3)\ 1{,}05^3 = 27{,}6$ Gr.

Um dieselbe Anfangsgeschwindigkeit von 428 M. zu behalten, müßte die ursprüngliche Ladung im Verhältniß von 27,6 : 26,9 (§. 2) vermehrt werden, wodurch der Werth von $V\left(1 + \frac{w}{2p}\right)$ sich nicht änderte. $Pv = p\left[V\left(1 + \frac{w}{2p}\right)\right]$ würde sich einfach im Verhältniß 27,6 : 26,9 vermehren oder gleich 12,5. $\frac{27{,}6}{26{,}9} = 12{,}8$ werden, ein immer noch sehr erträglicher Rückstoß für eine Waffe von 4 Kilo.

Digitized by Google

§. 13. Wollte man für die durch besondere Auswahl rekrutirten Jäger eine Waffe kleineren Kalibers von größerer Tragweite und größerer Präcision, als sie das fusil modèle 1866 repräsentirt, konstruiren, so würde es sich fragen, welches Kaliber für die neue Waffe nach den oben angegebenen Prinzipien zu wählen wäre, wenn man von der Größe der Bewegung der Büchse m/1859, welche einen erträglichen Rückstoß hat, und von dem alten Gewicht derselben von 4,475 Kilogramm ausgeht.

Für die Büchse war die Anfangsgeschwindigkeit 312 M., das Geschoßgewicht 48 Gr., die Ladung 5 Gr., so daß der Werth von $Pv = 0{,}048 \,.\, 312 \left(1 + \frac{5}{2 \,.\, 48}\right) = 15{,}76$ ist.

Nehmen wir an, die neue Waffe sei ebenfalls ein Nadelgewehr, wie das Modell 1866, und bei beiden Waffen seien die Kaliber, die Dimensionen der Kammer und folglich auch diejenigen von Geschoß und Patronenhülse gleich.

Bei der gleichen Anfangsgeschwindigkeit von 409 M. sollte man unter diesen Bedingungen denken, daß der Ladungsquotient der neuen Waffe auch derselbe für das Modell 1866 sei, wo $\frac{w}{2p} = \frac{5{,}50}{2 \,.\, 24{,}85} = 0{,}1106$ ist, eine so kleine Zahl, daß der mit unterlaufende Fehler (in Folge der Annahme einer dem Gewicht des Geschosses für die Anfangsgeschwindigkeit von 409 M. proportionalen Ladung) völlig unberücksichtigt bleiben kann.

Für das Geschoßgewicht p wird die entsprechende Bewegungsgröße $pV \left(1 + \frac{w}{2p}\right) = p\ 409\ (1 + 0{,}1106) = 454{,}2\ p.$

Nun ist aber $Pv = \qquad = 15{,}76$ mithin

$454{,}2\ p = 15{,}76$ oder $p = 0{,}0345$ Kil. oder $= 34{,}5$ Gr.

Wenn man, wie oben erwähnt, für die neue Waffe ein dem Geschoß des fusil m/1866 ähnliches (24,85 Gr. und 11 Mm. Kaliber nach Verlassen der Mündung) gewählt hätte, so würde — unter der Berücksichtigung, daß bei gleicher Dichte die Massen der Voluminas und bei ähnlichen Geschossen den Kuben homologer Abmessungen proportional sind — sich das Kaliber x der neuen Waffe aus der Proportion

$\frac{x^3}{11^3} = \frac{34{,}5}{24{,}85}$ herleiten zu $x = 11 \sqrt[3]{\frac{34{,}5}{24{,}85}} = 12{,}1$ Mm.

Digitized by Google

Hinsichtlich der Ladung würde obige Proportion den Annäherungswerth zu $\frac{w}{34,5} = \frac{5,50}{24,85}$ oder $w = 7,6$ Gr. ergeben.

§. 14. Aus Vorstehendem folgt, daß es entschieden irrthümlich wäre, unbedingt anzunehmen, daß die kleinen Kaliber hinsichtlich des Schießens bessere Resultate als die größeren Kaliber nur aus dem Grunde, weil sie kleiner sind, lieferten. Es kann eben vorher darüber nicht geurtheilt werden, ehe man die gegebenen Bedingungen der zu lösenden Aufgabe kennt, jene Behauptung ist unrichtig für den Fall, wenn die allgemeine Form des Geschosses ($l = \lambda d$, wo λ zwischen 2,5 und 3,5) und die Bewegungsgröße Pv, welche die Intensität des Rückstoßes darstellt, die gegebenen Faktoren sind. In dem Falle hängen Dimensionen und Gewicht des Geschosses unmittelbar mit der gegebenen Geschwindigkeit zusammen (§. 11), wie auch bei der Rundkugel. Der Geschwindigkeitsverlust der Geschosse der kleineren Kaliber in Folge der Abnahme ihrer Masse ist ein Nachtheil, welcher den Vortheil der leichteren Ueberwindung des Luftwiderstandes durch die Verminderung des Kalibers mehr als aufhebt.

§. 15. Ein wesentlicher Fortschritt für die Handfeuerwaffen wäre der Ersatz des Bleies durch ein Metall als Geschoßmaterial, das mit dessen übrigen Eigenschaften eine größere Dichte verbände. Die Dichte von gegossenem Golde (19,26), welche um $^2/_3$ größer ist als die des Bleies (11,35), bei einer dem Geschoß des m/1866 ähnlichen Form und gleichem Gewicht entsprächen unter denselben Forderungen einem Kaliber von $11 \cdot \sqrt[3]{\frac{11,35}{19,26}} = 9,2$ Mm., eine Verminderung des Querschnitts um etwa 0,3 und folglich auch somit des Luftwiderstandes.

Bei sonst gleichen Verhältnissen würden die Schießergebnisse sehr wesentlich gewinnen hinsichtlich der Schußweite, der Rasanz und Präzision.

Digitized by Google

Boden oder auf bestellten Ackerfeldern, in welchen Fällen die Bewegung und Bedienung schnell fatiguirt. Die Feuerschnelligkeit bei sorgfältigem Richten ist genügend und beträgt etwa einen Schuß in der Minute.

Flugbahn, Präcision. Die Flugbahn ist nicht hinlänglich rasant. Die Präcision ist für Schußweiten unter 1200 Meter und bei neuen Röhren sehr bemerkenswerth, aber auf größeren Entfernungen und namentlich, wenn die Abnutzung der Züge sich fühlbar macht, verliert der Schuß an Präcision.

Wirkung. Gegen Artillerie und Infanterie besitzt der Schuß bis ungefähr auf 2500 Meter eine genügende Wirksamkeit. Hierbei ist es aber erforderlich, die Art des benutzten Zünders zu berücksichtigen. Mit gut funktionirenden Zeitzündern ist die Schußwirkung genügend bis zu der Distance, welche mit der Maximal-Brennzeit der Satzsäule korrespondirt. Mit Perkussionszündern findet das Gleiche in den Grenzen der erwähnten Schußweite statt, wenn die Geschosse auf hartem Boden aufschlagen oder ein widerstandsfähiges Ziel treffen, aber bei weichem Boden dringen die Granaten, wenn die Entfernung 2000 Meter erreicht, dergestalt tief in den Boden ein, daß sie aufhören, dem Feinde wirklich gefährlich zu sein.

Munitions-Ausrüstung. Dieselbe ist ungenügend und müßte mindestens 180 Schuß für jedes Feldgeschütz betragen. Das Verhältniß der verschiedenen Geschoßarten bedarf einer Modifikation, denn es ist unumgänglich, daß die Zahl der Shrapnels vermehrt werde.

Beweglichkeit. Unter gewöhnlichen Verhältnissen besitzt das 12pfdge. Geschütz hinlängliche Beweglichkeit, selbst bei koupirtem Terrain. Wenn aber die Kriegsstrapatzen die Kraft der Bespannungen vermindert haben, vermögen die 12Pfdr. nur mit Schwierigkeit den Kolonnen zu folgen.

Resumé. Das 12 pfdge. Kanon besitzt treffliche Eigenschaften, welche zur Genüge die verhältnißmäßige Gunst motiviren, deren sich das Geschütz während des letzten Krieges erfreut hat, trotzdem es dem Kanon von 7 Kilogramme und gewissen fremden Geschützen nachsteht. Nichts desto weniger ist es zu schwer, um für die Divisions-Batterien Verwendung zu finden, und, wenn man es im Dienste bis zu seinem Ersatze durch ein neues Geschütz behalten muß, so empfiehlt es sich, dasselbe nur bei den Reserve-Batterien,

Digitized by Google

bei denen es als Positionsgeschütz auftreten kann, zu gebrauchen. Wünschenswerth wäre es dabei, dem 12 Pfdr. wichtige, von einer großen Zahl von Offizieren befürwortete Verbesserungen, wie Vergrößerung der Ladung, Aenderung des Profils und des Dralls der Züge, Modifikation des Tracés der Geschosse, Annahme einer Anordnung zur Beseitigung des Spielraums u. s. w. zukommen zu lassen.

8pfdges. gezogenes Feldgeschütz.

Die wenig zahlreichen Offiziere, welche während des letzten Krieges von dem 8 Pfdr. Gebrauch gemacht, haben sämmtlich eine günstige Meinung über dieses Geschütz gewonnen; bedeutend beweglicher als der 12 Pfdr. ist er ihm auch bezüglich der Präzision überlegen und scheint es, daß man aus ihm mittelst einiger den angeführten analogen Verbesserungen ein gutes Feldgeschütz gestalten könnte.

4pfdges. gezogenes Feldgeschütz.

Bedienung des Geschützes. Dieselbe ist unter allen Umständen leicht. Die Feuergeschwindigkeit beträgt im Mittel zwei Schuß in der Minute, kann aber bis auf drei Schuß gesteigert werden, wenn man sich wie bei dem Kartätschschuß gegen Kavallerie von einem genauen Richten entbindet. Eine größere Schußgeschwindigkeit würde eher schädlich als nützlich sein.

Flugbahn, Präzision. Die Flugbahn ist nicht hinreichend rasant; die Größe des bestrichenen Raumes verringert sich bedeutend, wenn die Schußweiten wachsen und die Schußwirkung ist nur eine günstige, wenn man die Entfernung des Feindes genau geschätzt hat. Die bis zu 1200 Meter bemerkenswerthe Präcision nimmt über diese Grenze hinaus fühlbar ab.

Wirkung. Der Schuß gegen Infanterie und Artillerie hat nur bis auf etwa 2000 Meter eine genügende Wirksamkeit. Die 4pfdgen. Granaten würden entschieden wirkungsvoller gewesen sein, wenn sie mit Zeitzündern versehen gewesen wären, welche die Regelung des Sprengpunktes in genauerer Weise gestattet hätten, als es der Fall war.

Munitions-Ausrüstung. Dieselbe ist genügend; wenn das Feuer sorgfältig geleitet wurde und die Divisions-Reserven gut geführt wurden, hat die Munition denjenigen Batterien, welche

Digitized by Google

mit der vollen Protzausrüstung das Feuer eröffneten, selbst während eines heftigen Gefechtstages niemals gefehlt.

Das Verhältniß der verschiedenen Geschoßarten ist einer Modifikation bedürftig; mit Vortheil wäre die Zahl der Kartätschen zu vermindern, welche seit der Verwendung weittragender Gewehre nur seltene Anwendung finden, um dagegen die Zahl der Shrapnels zu vermehren, von denen wiederholt ein nützlicher Gebrauch gemacht worden ist.

Beweglichkeit. Mit vier Pferden bespannt hat der 4Pfdr. eine bemerkenswerthe Beweglichkeit, aber, so werthvoll diese Eigenschaft ist, muß man sie theilweise opfern, um die ungenügende Leistungsfähigkeit des Geschützes im Schusse zu steigern.

Resumé. Der 4Pfdr muß, trotz der Vortheile, welche er rücksichtlich der Bedienung und der Beweglichkeit darbietet, durch ein neues Geschütz ersetzt werden, weil er den Feldgeschützen des Auslandes in Bezug auf Rasanz und Präcision erheblich nachsteht.

4pfdges. gezogenes Berggeschütz.

Dieses während des letzten Krieges nur sehr selten verwendete Geschütz hat nur zu wenigen Bemerkungen Veranlassung gegeben, aus denen nur schwer bestimmte Folgerungen gezogen werden können.

Geschütz von 7 Kilogramme.

Die während des Krieges von 1870—1871 verwendeten Geschütze dieses Kalibers haben zu den nachfolgenden Bemerkungen Veranlassung gegeben, wobei zu bemerken, daß dieselben gegenwärtig, ehe sie in den Dienst gestellt werden, wesentliche Veränderungen erfahren, welche entschiedene Verbesserungen darstellen.

Bedienung des Geschützes. Die Bedienung bietet zuweilen (bei aufgeweichtem Boden) Schwierigkeiten in Folge des Gewichtes des Rohres und der Vertheilung desselben im Verhältniß zur Schildzapfenachse. Die Feuergeschwindigkeit ist genügend, überschreitet aber nicht die der Vorderladungs-Geschütze. Das selbstthätige Ausziehen der leeren Kartuschhülse geschieht nicht immer leicht; diejenigen Hülsen, welche der Wirkung des Ausziehers nicht folgen, können mittelst besonderer Instrumente, welche der Geschützausrüstung eingereiht sind oder mittelst des Wischers

Digitized by Google

entfernt werden. Der Verschluß funktionirt nicht immer mit der erforderlichen Regelmäßigkeit und bedarf einer Verbesserung.

Vor- und Nachtheile einer besonderen Kartusche. Die Kartusche des Kanon von 7 Kilogramme ist zwar schwierig zu fertigen, hat sich aber bei diesem Uebelstande insofern vortheilhaft bewährt, weil sie eine ansehnliche Vermehrung der Ladung ohne Anstrengung des Rohres gestattet und dadurch eine günstige Rasanz der Flugbahn herbeiführt.

Flugbahn, Präcision. Das Kanon von 7 Kilogramm hat eine bedeutend gestrecktere Flugbahn als die übrigen Französischen Geschütze, während die Präcision gleichfalls zufriedenstellend ist. Während der zweiten Belagerung von Paris hat das Geschütz auf große Entfernungen bemerkenswerthe Wirkungen ergeben.

Wirkung. Dieselbe erstreckt sich gegen Infanterie und Artillerie bis auf 4500 Meter.

Munitions-Ausrüstung. Dieselbe beträgt theilweise 210 Schuß (bei Protzkasten mit 30 Schuß) theilweise 182 Schuß (bei Protzkasten mit 26 Schuß). Die letztgenannte Zahl genügt für die Geschütze von 7 Kilogramme, welche weniger häufig als die der leichten Batterie ins Feuer kommen werden, aber die Vorsicht gebietet, unter diese Grenze nicht herabzusteigen. Vortheilhaft wäre der Ersatz eines Theiles der Granaten durch Shrapnels.*)

Beweglichkeit. Das Kanon von 7 Kilogramme ist zu schwer, als daß man es den Divisions-Batterien zutheilen könnte, es würde aber vortheilhaft die Bewaffnung eines Theiles der Reserve-Batterien bilden können.

Resumé. Trotz gewisser Mängel, welche durch die Umstände, unter welchen das Geschütz construirt wurde, erklärlich sind, besitzt das Kanon von 7 Kilogramme in ballistischer Beziehung eine ausgesprochene Ueberlegenheit über die übrigen Französischen Geschütze; seine Verwendung im Feldkriege zur Zerstörung von Hindernissen und zum Kampf auf weiten Entfernungen kann daher nur vortheilhaft sein.

---

*) Eine neue Anordnung der 12pfd. Protzkasten für den Transport der Munition des Kanon von 7 Kilogramme ist unterm 9. October 1873 festgestellt. Danach ist der während des Krieges construirte Protzkasten mit 30 Schuß ausgerüstet, während der Protzkasten des Modells von 1840 nunmehr 28 Schuß aufnimmt.

Digitized by Google

Kartätschgeschütze (canons à balles).

Bedienung des Geschützes. Dieselbe ist einfach und leicht; Hemmungen sind nicht zu fürchten, wenn die Mannschaften genau die Vorschriften der Instruction befolgen. Die Richtung des Geschützes wird durch das Schießen nicht beeinträchtigt, so daß es unnöthig ist, die Seitenrichtung zu ändern, wenn der Feind nicht seine Stellung ändert. Das fächerartige Schießen ergiebt nicht angemessene Resultate; um eine deployirte Linie in ihrer ganzen Ausdehnung zu beschießen, ist es vorzuziehen, jedem Geschütz ein besonderes Schußfeld anzuweisen.

Flugbahn, Präcision. Die Rasanz der Flugbahnen und die Präcision des Schußes sind genügend.

Wirkung. Die Schußwirkung ist auf Entfernungen zwischen 1200 und 2500 Meter sehr beachtenswerth. In diesen Grenzen wird eine in Colonne formirte oder deployirte Infanterie-Abtheilung sich ungedeckt in dem Feuer einer Batterie von Kartätschgeschützen nur unter sehr schweren Verlusten halten können. Die Wirkung wird noch beträchtlicher, wenn sie gegen eine Cavallerie-Masse gerichtet ist; sie wird dagegen schwach, wenn man es mit Tirailleuren zu thun hat. Bis auf 2000 Meter können die Kartätschgeschütze, ohne zu großen Nachtheil, den Kampf gegen Batterien gewöhnlicher Geschütze aufnehmen, wenn der Feind ungedeckt steht; wenn er aber seine Geschütze mit großen Distancen placirt und zum Theil gedeckt hat, ziehen die Kartätschgeschütze den Kürzeren.

Obgleich die Streuung der Kugeln auf den kürzeren Entfernungen nicht bedeutend, so hält man doch den Gebrauch der Kartätschgeschütze für wirkungsvoller als den der Feldgeschütze, welche Shrapnels und Kartätschen schießen.

Munitions-Ausrüstung. Dieselbe ist hinreichend; eine Vermehrung erscheint nicht geboten, zumal sie nur auf Kosten der Beweglichkeit zu gewinnen wäre.

Functionirung des Verschlußes. Es sind zuweilen Hemmungen eingetreten, welche momentan die Einstellung des Feuers bewirkten, in den meisten Fällen konnten sie aber durch Befolgung der Vorschriften der Instruktion auf dem Schlachtfelde beseitigt werden. Wichtigere Reparaturen können ohne Schwierigkeit im Park ausgeführt werden. Freilich ist nicht zu leugnen,

Digitized by Google

daß das Material zu jeder Zeit mit großer Sorgfalt behandelt werden muß.

Resumé. Die Kartätschgeschütze erfüllen die Hauptbedingung, welche bei ihrer Construktion maßgebend gewesen ist, in angemessener Weise. Sie gestatten auf Entfernungen, welche die Leistungsfähigkeit der Gewehre übertreffen, ein sehr wirksames Gewehrkugelfeuer und können in entscheidenden Momenten eine große Wichtigkeit erlangen; die Batterien der Kartätschgeschütze gehören daher in die Reserve. Ihre Wirkung würde sich noch vortheilhafter gestalten, wenn die Streuung der Geschoße durch eine automatische Vorrichtung bewirkt würde.

Allgemeine Bemerkungen über die Geschütze.

Lademethode. Die Vorderladung erfordert den Gebrauch des Wischers, der Gefahren herbeiführt, wenn die mit Percussionszünder versehenen Geschosse sich in Folge der Verschleimung des Rohrs oder in Folge eines Mangels der Calibrirung in der Seele festsetzen. Außerdem vergessen die Mannschaften zuweilen, die Kartusche in die Seele einzuführen, ehe sie die Granate einsetzen, wodurch eine momentane Unterbrechung des Feuers nothwendig wird, noch häufiger setzen sie aber die Ladung ungleichmäßig an, wodurch die Präcision leidet. Durch eine sehr sorgfältige Fabrikation läßt sich zwar der Spielraum vermindern, aber keineswegs vollständig beseitigen; hierin liegt eine neue Quelle der Unregelmäßigkeit des Schußes, weil die Geschoße in der Seele nicht centrirt sind. Gleichzeitig bewirken die zwischen den Geschossen und den Seelenwänden bei hoher Temperatur entweichenden stark gespannten Gase in heftiger Weise bedeutende Ausbrennungen.

In Folge dieser Gründe giebt man der Hinterladung den Vorzug vor der Vorderladung, obgleich erstere keineswegs ohne Nachtheile ist. Die Geschütze dieses Systems sind mit einem künstlichen Mechanismus versehen, dessen Behandlung und Handhabung große Sorgfalt erfordert; außerdem müssen ihre Zeitzünder mit einem Concussions-Apparat versehen werden, da die directe Einwirkung der Gase der Ladung sie nicht zu entzünden vermag.

Fernröhre. Die Geschützführer müssen vorzugsweise die Bedienung und Handhabung ihres Geschützes überwachen; man würde sie von diesem wichtigen Dienste ablenken, wollte man sie mit Fernröhren versehen. Der Batteriechef und die Zugführer

Digitized by Google

haben dagegen das Feuer zu leiten und die Richtung zu ändern, es ist daher unumgänglich, daß sie mit guten und selbst zu Pferde leicht zu handhabenden Gläsern versehen werden. Wünschenswerth ist es außerdem, daß zur Ausrüstung jeder Batterie ein kräftiges Fernrohr gehöre.

Schätzen der Entfernungen. In den meisten Fällen des letzten Krieges wurden die Distancen nach dem Augenmaße in dem Momente geschätzt, in welchem die Geschütze das Feuer eröffneten und die Richtung, wenn möglich, nach der directen Beobachtung der Aufschläge der ersten Geschoße corrigirt. In andern Fällen ist man versuchsweise vorgegangen, indem man abwechselnd Schüsse absichtlich zu weit und zu kurz verfeuerte, oder indem man sich bei anfänglich beabsichtigten zu kurzen Schüssen nach und nach an das Ziel heranschoß. Außerdem haben die Offiziere, welchen die Karten des Generalstabes oder Catasterpläne zur Disposition standen, dieselben mit großem Nutzen consultirt.

Fast niemals ist auf den Schlachtfeldern die Verwendung von Distancemessern eingetreten; andererseits ist nicht zu übersehen, daß so vortheilhaft auch der Gebrauch derartiger Instrumente ist, derselbe doch nicht von der Beobachtung der Geschoßaufschläge entbindet, weil man sonst leicht ein unsicheres Schießen fortsetzen könnte, wenn, in Folge irgend einer Ursache, die Angaben der Schußtafel nicht mit der erreichten Schußweite harmoniren.

2. Laffeten und Fahrzeuge.

Laffeten.

Maximal-Erhöhung der Feldlaffeten. Der größte Elevationswinkel, welchen man mit den Feldlaffeten erreichen kann (16 Grad für den 12 Pfdr., 15 Grad für den 4 Pfdr.), genügt nicht für alle Verhältnisse; es erscheint wünschenswerth, daß er auf 25 Grad erhöht werde. Ueber diese Grenze hinauszugehen dürfte unnöthig sein, denn von ihr ab wächst die Schußweite nur äußerst wenig mit der Elevation des Rohres, während die Größe der bestrichenen Räume und die Präcision sich schroff vermindern. Andererseits würde man nur mit Schwierigkeit, ohne der Solidität oder Leichtigkeit des Materials Abbruch zu thun, Laffeten construiren können, welche den Schuß mit Winkeln bis zu 45 Grad gestatten.

Digitized by Google

Verwendete Mittel, um die Elevationsfähigkeit zu vermehren. In mehrfachen Fällen hat man sich genöthigt gesehen, die Elevationsfähigkeit der Laffeten durch besondere Anordnungen zu vermehren; oftmals hat man hierzu den Laffetenschwanz eingegraben; in anderen, aber selteneren Fällen hat man die Räder mittelst hölzerner Balken oder Klötze erhöht. Unter solchen Umständen fatiguirt der Schuß, selbst bei nur vereinzelter Anwendung, rasch das Material, die Achsen verbiegen sich und die Laffetenblöcke brechen.

Haltbarkeit der Laffeten. Die Laffeten widerstehen dem Schießen mit den gebräuchlichen Ladungen und Elevationswinkeln in angemessener Weise und, obgleich einige Laffetenblöcke gebrochen sind, so muß man doch anerkennen, daß das Feldartillerie-Material den Beweis einer großen Solidität, verbunden mit einer beachtenswerthen Beweglichkeit, geführt hat.

Laffetenkasten und Achssitze. Die Nützlichkeit der Laffetenkasten ist sehr verschiedenartig beurtheilt worden; die abgegebenen Meinungen sind zur Hälfte ihrem Beibehalt, zur Hälfte ihrer Abschaffung günstig. Dagegen erscheint es unerläßlich, daß die Divisionsgeschütze mit Achssitzen versehen werden, um einen Theil der Bedienungsmannschaften bei schnellen Bewegungen aufzunehmen*).

Richtschraube und Richtbäume. Mehrfach haben sich bei lang andauerndem Schießen Richtschrauben verborgen. Dieser Uebelstand würde seltener eintreten, wenn das Eisen als Material der Richtschraube durch Stahl ersetzt würde. Dieser Ersatz würde den Beibehalt der gegenwärtigen Dimensionen, welche zweifellos etwas zu schwach sind, gestatten, da diese ohne Inconvenienzen für die Solidität der Laffete nicht wohl vergrößert werden können.

Die Haltbarkeit der 12 und 4pfdgen. Richtbäume ist genügend.

Das Richten der Feldgeschütze findet nicht mit der wünschenswerthen Schnelligkeit Statt; da die Bewegung der Schraube sehr langsam ist, so bedarf es einer verhältnißmäßig langen Zeit, ehe man die erforderliche Elevation erhält, außerdem aber werden die Geschütze nur in Folge mehrfachen Tappens, bei welchem zwei

*) Das neue Modell der Feldlaffeten zeigt diese Anordnung.

Digitized by Google

Mann gemeinschaftlich thätig sein müssen, in die geeignete Seitenrichtung gebracht.

Befestigung der Zubehörstücke. Obgleich Wischer und Richtbäume während schneller Bewegungen verloren worden sind, so scheint doch das Zubehör an den Lafseten zweckmäßig befestigt zu sein.

Langtau. Auf den Schlachtfeldern ist nur äußerst selten Gebrauch von dem Langtaue gemacht worden; das Ab- und das Aufwickeln des Taues erfordert zu viel Zeit, wenn auch seine Haltbarkeit genügend ist.

Hemmschuhe. Dieselben leisten unter gewöhnlichen Verhältnissen gute Dienste, aber während des Winters, wenn die Straßen mit Glatteis bedeckt sind, functioniren sie nur in sehr ungenügender Weise. Auf den steilen Abfällen des Jura hat man oft besondere Maßregeln ergreifen müssen, um das Schleudern der Hinterwagen der Fahrzeuge zu verhindern. Es ist deßhalb nothwendig, daß die Hemmschuhe zur Winterszeit mit Eisschuhen (semelles à crampons) versehen werden.

Die Hemmschuhe der 12pfdgen. Lafseten haben sich wie die zugehörigen Ketten hinlänglich haltbar bewiesen; das Gleiche läßt sich aber nicht über das 4pfdge. Material sagen, dessen Schuhe sich bald abnutzten, während die Ketten brachen.

Vorraths-Lafseten. Die Zahl der durch feindliche Geschosse unbrauchbar gewordenen Lafseten ist eine sehr geringe und sind dieselben leicht durch Vorrathslafseten ersetzt worden, welche sich in genügender Menge bei den Batterien und Parks befinden.

Protzkasten.

Protzkasten, Modell 1840, aptirt für das 12pfdge. gezogene Feldgeschütz. Da die Ausrüstung der 12pfdgen. Batterien nicht hinreichend ist, so erscheint es nothwendig, daß ihnen eine größere Zahl von Munitionswagen zugetheilt, oder, noch besser, daß das Fassungsvermögen der Protzkasten vermehrt werde.

Die Entnahme der Munition geschah im Allgemeinen ohne Schwierigkeit, doch ist es vorgekommen, daß die Granatheber (porte-obus), abwechselnd der Trockenheit und der Feuchtigkeit ausgesetzt, verdarben und dann fest an den Geschossen hafteten.

Digitized by Google

Der Verschluß der Protzkasten läßt zu wünschen übrig; wiederholt hat man die Schließhaken mittelst einer Hacke abbrechen müssen, um das Oeffnen zu bewirken.

Protzkasten, Modell 1858, zu 40 Schuß eingerichtet. Die Ladungen erhalten sich in diesen Kasten gut, und bietet ihre Entnahme keine Schwierigkeit dar. Nicht eben so leicht ist es aber, die Geschosse zu entnehmen, welche oftmals an den Granathebern (porte-obus) anhaften, sei es, daß die Wärme den Steinkohlentheer-Anstrich, welcher sie umgiebt, bis zu einem gewissen Grade flüssig macht, sei es, daß die Feuchtigkeit den Kleister erweicht, mit dem die Leinwandstreifen des Granathebers versehen sind; diese Beschädigungen machen sich vorzugsweise in der unteren Lage geltend.

Der Fortfall des Kartuschkastens bietet keine Inconvenienz dar, die Ladungen erhalten sich ebenso gut wie in dem für 32 Schuß eingerichteten Kasten. Die neue Verpackungsart hat der ältern gegenüber den großen Vorzug, daß sie den Transport von 8 Schuß mehr gestattet. Einige Munitionswagen sind explodirt, nachdem sie durch feindliche Geschosse getroffen worden; die Benutzung von Kartuschkasten kann dergleichen Fälle nicht verhindern; der einzige reelle Schutz besteht lediglich in der Aufstellung der Wagen hinter Terrainfalten.

Die Percussionszünder erhalten sich in dem Zubehörkasten gut, aber es scheint nicht nützlich die Aushülfezünder in den Protzen unterzubringen, denn es ist schwierig diese Zünder im Momente des Gebrauches in die Geschosse einzusetzen; die Granaten müssen von Hause aus mit den Percussionszündern versehen sein.

Allgemeine Bemerkungen. Der Ersatz der Munition hat auf den Schlachtfeldern in der Mehrzahl der Fälle durch Wagenwechsel und seltener durch Umladung der Munition der Wagen des Parks in die der Batterien stattgefunden. Das erstgenannte Verfahren, ungleich leichter und schleuniger als das letztgenannte, giebt leicht Veranlassung zu Irrthümern bei Berechnung der wirklich verbrauchten Munition. Außerdem ist es nothwendig, daß man sich davon überzeugt, daß die auszutauschenden Wagen mit dem gleichen Zubehör ausgerüstet sind und daß etwaige Differenzen in dieser Beziehung beim Austausch berücksichtigt werden.

Digitized by Google

Fahrzeuge.

Munitionswagen Modell 1827 und 1858. Der Sitz der Bedienungsmannschaften auf den Kasten ist unbequem und gefährlich; um diese Transportart weniger angreifend zu machen, müßten die Kasten mit Kissen und mit Rücklehnen versehen werden, außerdem wäre es geboten, an den Wagen eine Anordnung anzubringen, welche den Kanonieren während des Marsches das Auf- und Absteigen erleichtert.

Die einzelnen Theile der Munitionswagen haben den Beweis genügender Solidität geliefert.

Batteriewagen Modell 1833 und 1858. Die Batteriewagen sind von zweckmäßiger Construction; aber der Fassungsraum dieser Fahrzeuge ist vollständig ungenügend, so daß man anerkennt, daß die zur Disposition der Batterien stehenden Transportmittel vermehrt werden müssen; im Speciellen kann der Fouragevorrath auf dem einen den Batterien zugetheilten Wagen nicht Platz finden, so daß in der Mehrzahl der Fälle ein Theil der Munitionswagen überlastet werden muß.

Feldschmieden Modell 1827 und 1858. Die Feldschmieden der bestehenden Modelle sind zweckmäßig construirt, sowohl im Ganzen wie in den Details, nur scheint es geboten, dem Blasebalg einen vollkommeneren Schutz zu schaffen. Eine Feldschmiede pro Batterie genügt, um den Hufbeschlag der Pferde im Stande zu erhalten und zur Ausführung der Reparaturen des Materials, die sich nur auf leichtere Beschädigungen beziehen, während die Parks die wichtigeren Instandsetzungen auszuführen haben.

Offizier-Bagagekarren. Das bestehende Fahrzeug ermangelt der Stabilität und Solidität. Alle Batterien bedürfen eines Bagagekarrens, ebenso ist ein solcher für den Stab der Divisions-Artillerie erforderlich.

Infanterie-Munitionswagen. Der zweirädrige Munitionswagen, der zu schwer ist, um der Infanterie überall folgen zu können, besitzt dennoch nicht die erforderliche Solidität und Stabilität. Das Angespann mit zwei Pferden neben einander erscheint dem Angespann hinter einander vorzuziehen. Die Patronen sind in den Kasten gut conservirt, auch hat sich die innere Einrichtung der Letzteren im Allgemeinen bewährt.

Digitized by Google

Parkwagen. Derselbe ist ein gutes Fahrzeug und würde mit Vortheil die Batteriewagen in den Feldequipagen ersetzen, trotzdem es in manchen Fällen mit Schwierigkeiten verknüpft sein würde, beschädigte Räder zu ersetzen.

Der Parkwagen ist auch vollständig zum Transport der Munition in Kisten geeignet, nur wäre dann ein besserer Schutz anzubringen, als ihn gegenwärtig die Decke von Segeltuch zu gewähren vermag.

Allgemeine Bemerkungen.

Es ist unerläßlich, das Schanzzeug zu vermehren, um die Artillerie in den Stand setzen, die Erdarbeiten auszuführen, welche die Zukunft von ihr fordern wird und nach Mitteln zu suchen, den Transport der Tornister der Bedienungsmannschaften auf den Wagen der Batterien zu bewirken, damit die Mannschaften nicht erschöpft auf dem Schlachtfelde anlangen*).

Es ist von Wichtigkeit, die Maßregeln zur Beschleunigung des Transportes des Materials auf den Eisenbahnen zu studiren. Während des letzten Feldzugs hat das Ein- und Ausladen oftmals einen beträchtlichen Zeitaufwand erfordert; vielleicht möchte es sich empfehlen die Batterien mit einem leichten Material zu versehen, mittelst dessen sie befähigt würden, unter Umständen an irgend einem beliebigen Punkte des Bahnkörpers ein- oder auszuladen.

3. Zündungen und Munition.

Brennzünder mit zwei Brennzeiten. Die Schlußstücke der Brennlöcher, die Bänder des Drahtes und die Etiquetten lösen sich während des Transportes häufig los; unter solchen Umständen tritt unbrennbarer Staub in das Brennloch für die größeste Distance, wodurch Versager veranlaßt werden, oder es bilden sich am Boden des Zündersatzes, der durch den Wegfall des Schlußstückes freigelegt worden, Risse und Spalten, welche frühzeitiges Krepiren hervorrufen. In Folge hiervon ist die Zahl der mangelhaften Schüsse während des letzten Feldzuges eine verhältniß-

*) Für den Transport der Tornister der Bedienungsmannschaften der 12 pfdgn. Batterien sind vor Kurzem provisorisch Anordnungen getroffen worden.

Digitized by Google

mäßig große gewesen, ohne daß man die speziellen Ursachen genau festzustellen vermag. Als ein sehr bedeutender Uebelstand wird auch die beträchtliche Ausdehnung der Intervalle bezeichnet, welche die beiden Wirkungszonen von einander scheidet.

Die reglementarischen Zünder mit zwei Brennzeiten werden im Dienste nicht mehr zu verwenden sein, trotzdem die mit dergleichen Zündern versehenen Geschosse mit Vortheil gebraucht werden, um Wälder und Ortschaften zu durchfurchen und zum Schuß gegen Truppen, welche hinter Retranchements Schutz gefunden haben.

Brennzünder mit vier Kanälen für Shrapnels. Die Brennzünder mit vier Kanälen erleiden während des Transportes keine wesentliche Verschlechterung und funktioniren beim Schusse in ziemlich regelmäßiger Weise. Es wäre nichts desto weniger vortheilhaft, die Brennzeiten zu vermehren, um die bestehenden Sprengpunkte einander mehr zu nähern und um neue zu gewinnen.

Die mit Zündern mit vier Brennkanälen versehenen Shrapnels sind mit Nutzen gegen Infanterie- und Kavallerie-Massen auf Entfernungen zwischen 500 und 1400 Meter gebraucht worden; — im Gefecht gegen Artillerie hat man nicht gleich gute Resultate gewonnen.

Reglementarische Perkussionszünder (System Demarest). Der Transport der mit Perkussionszündern versehenen Granaten hat zu keinem Unglücksfall Veranlassung gegeben, obgleich oftmals Umstände eingetreten, welche geeignet schienen, einen solchen herbeizuführen. Die Vorbereitung dieser Zünder zum Schuß erfordert eine sehr kurze Zeit und vollzieht sich stets ohne Schwierigkeit; es scheint jedoch, daß man die Sicherheitsplatte an Ort und Stelle lassen kann, wenn man gegen Mauerwerk schießt. Zu bedauern ist aber, daß der Demarestzünder nicht genügend das Sprengen der Geschosse sichert. Die Versager zeigen sich vorzugsweise auf den kürzeren Distancen, wenn der Boden eben und fest ist und auf den größeren Entfernungen, wenn der Boden weich oder neu bearbeitet ist. Trotzdem ist der Demarest-Zünder dem Zünder mit zwei Brennzeiten weit vorzuziehen; er ist leicht zu handhaben und sichert auf mittleren Entfernungen das Sprengen der Geschosse in hinreichendem Grade. Außerdem sind, da die Explosion der Geschosse unmittelbar nach dem Aufschlage erfolgt,

Digitized by Google

Korrekturen des Schusses leicht auszuführen, weil die Bedienungsmannschaften die Wirkung selbst verfolgen können.*)

Kartuschen. Die Kartuschen aller Kaliber haben dem Transporte gut widerstanden, und es ist niemals ein bedeutendes Verstreuen von Pulver vorgekommen, wenn das verwendete Kartuschbeutelzeug von guter Qualität war. Ihr Gebrauch beim Schießen hat zu keinen Ausstellungen Veranlassung gegeben, und im Allgemeinen ist auch das Herausnehmen aus den Munitionsbehältern leicht erfolgt.

Trotz der Vortheile, welche Munitionskasten für Feldwerke, welche mit Feldgeschützen bewaffnet sind, darbieten würden, scheint es doch vorzuziehen, für das Verpacken der 12pfdgen. Kartuschen einen analogen Modus wie für die 4pfdgen. Kartuschen anzunehmen.

Kartätschen. Die Kartätschen haben sich während des Transportes gut gehalten, dennoch sind einzelne Federn abgebrochen und einzelne Niete lose geworden.

Obwohl in einzelnen Fällen Kartätschen mit Erfolg zum Aufhalten des feindlichen Vormarsches Verwendung gefunden haben, so scheint es doch, daß Granaten mit Perkussionszündern, welche fähig sind, auf den nächsten Entfernungen vor den Geschützen zu krepiren, der genannten Schußart vorzuziehen sind.

Shrapnels. Die Shrapnels haben in den Munitionsbehältern in irgend einer fühlbaren Weise nicht gelitten; die Aileten haben eine hinlängliche Widerstandsfähigkeit gezeigt und die Solidität der inneren Ladung ist nicht gefährdet worden. Bis zur Entfernung von 1400 Meter hat man sich mit großem Erfolge der Shrapnels gegen Infanterie und Kavallerie bedient, im Kampfe gegen Artillerie waren die Resultate aber weniger zufriedenstellend. Es scheint, daß die Shrapnels wesentlich verbessert werden würden, wenn man die Sprengladung hinter statt zwischen die Bleikugeln placiren würde und wenn man für sie einen tempirbaren Zünder statt des jetzt für sie bestimmten adoptirte. Dann würde man einen großen Theil der Granaten und Kartätschen durch Shrapnels ersetzen können.

---

*) Gemäß der kriegsministeriellen Verfügungen vom 26. Februar und 16. Mai 1873 soll bis auf weiteren Befehl bei allen Geschossen der Demarest-Perkussionszünder, Modell 1866, verwendet werden.

Digitized by Google

Granaten. Die stehend oder liegend in den Munitions-Behältern untergebrachten Granaten haben während des Transportes nur unbedeutende Beschädigungen erlitten. Beim Schießen haben sie gute Resultate geliefert, wenn die Entfernung des Feindes einem der Sprengpunkte entsprach, ihre Wirkung wurde aber wesentlich geschwächt, wenn diese Bedingung nicht stattfand. Die Konstruktion dieser Geschosse hat zu zahlreichen Bemerkungen keine Veranlassung gegeben, doch dürfte es nützlich sein, sie im Innern mit tiefgefurchten Sprenglinien zu versehen, um der Sprengladung einen regelmäßigen Erfolg bezüglich der Zahl und der Form der Sprengstücke zuzuwenden. Unabweisbar ist es außerdem, die Granaten mit einem besseren Zünder als dem gegenwärtigen zu versehen.

Kartuschen für das 7 Kilogramm-Geschütz. Die liegend verpackten Kartuschen haben im Allgemeinen den Einwirkungen des Transportes widerstanden. Wenn das Laden nicht sorgfältig ausgeführt worden, verbeulen die Blechcylinder und brechen die Hohlcylinder von komprimirtem Pulver. Die am Boden befestigte Leinwandbeplattung löst sich zuweilen los, dadurch entsteht ein Pulverstreuen, welches Versager nach sich zieht. Das Laden der Geschütze bietet keine Schwierigkeit dar, aber das Ausziehen der leeren Kartuschhülsen geschieht nicht stets regelrecht; wenn man den Verschluß öffnet, wird zuweilen der sich von der Hülse ablösende Boden allein durch den Auszieher herausgezogen, zuweilen bleibt auch die gesammte Kartusche im Ladungsraum sitzen. Die Werkzeuge, welche beim Eintritt dieser Uebelstände benutzt werden sollen, sind nicht immer bequem zu handhaben.

Munition für die Mitrailleusen. Die gewöhnlichen Kartuschen haben den Einflüssen des Transportes gut widerstanden, bei den Kartätsch-Kartuschen (cartouches à balles multiples) war dies aber nicht der Fall. Bei allen Gangarten und selbst im Zustande der Ruhe hat man unbeabsichtigte Explosionen in den Munitionsbehältern beobachtet: diese Zufälle, welche nur bei der während der Kriegsperiode gefertigten Munition vorgekommen, müssen entweder der Natur des Knallpräparates oder der großen Empfindlichkeit der Zündung zugeschrieben werden. Die Versager, welche in einzelnen Fällen eintraten, sind auf mangelhafte Beschaffenheit der Kartuschen, auf zu geringe Stärke der Spiralfeder oder auf excentrische Stellung der Zündung zurückzuführen.

Digitized by Google

Die gewöhnlichen Kartuschen geben gute Schießresultate auf allen Entfernungen zwischen 1000 und 2400 Meter, die Kartätsch-Kartuschen sind aber von weniger guter Wirkung, da ihre Projektile eine zu große Streuung erleiden.

4. Zaum-, Sattel- und Geschirrzeug.

Hauptgestelle und Trensen. Das Halfter-Hauptgestell und die Halfter-Trense bieten als Halfter nicht die genügende Haltbarkeit dar; ihre einzelnen Theile, namentlich der Kehlriemen u. s. w. bedürfen häufiger Reparaturen.

Die Halfterriemen oder Halfterstricke genügen im Bivouak nicht, ihnen vorzuziehen wären Halfterketten, wenn dieselben nicht einige Inkonvenienzen für das Angespann und für die Führung der Handpferde darböten. Die Wassertrensen und Stallhalfter besitzen für die Batterien im Felde keinen reellen Nutzen.

Sättel und Zubehör. Der Sattel, Modell 1854, modifizirt 1859 und 1861, ist sehr solide; vielleicht ist er etwas zu schwer, vielleicht auch ist der Reiter zu weit vom Pferderücken entfernt — diese Mängel haben aber für den Dienst der Artillerie keine große Bedeutung.

Die Beschläge haben genügende Stärke mit Ausnahme des Vorderbleches (bande de garrot), welches zuweilen bricht; sie sind zur Befestigung der Päckerei angemessen angebracht. Die Sattelgurte von Schnur scheinen allen übrigen Arten vorzuziehen zu sein. Die losen Eisentaschen sind vortheilhafter als die unter der Satteltasche placirten. Das Brustblatt und die Zugstränge der Reitpferde, welche unter gewissen Umständen benutzt worden sind, haben eine hinreichende Haltbarkeit bewährt. Unbedingt nothwendig ist es, daß zwischen dem Pferdekörper und dem Sattel während der Märsche eine Decke oder eine dicke Filzunterlage gelegt werde, im Bivouak aber, und namentlich während feuchter Witterung scheint der Gebrauch der Decken eher schädlich als nützlich.

Satteldrücke sind ziemlich selten vorgekommen, in den meisten Fällen waren sie von keiner Bedeutung und heilten leicht.

Päckerei. Bei der reglementarischen Päckerei ist das Sattelpferd mehr belastet als das Handpferd. Es ist daher nothwendig,

Digitized by Google

ein Mittel zu finden, um die Arbeit gleichmäßiger auf die beiden Pferde zu vertheilen.

Die Chabraque ist kostspielig, unnütz, unbequem und schmutzt sehr schnell. Der hintere Theil muß gänzlich fortfallen, der vordere aber durch eine wasserdichte Decke von einfacher Fertigung ersetzt werden.

Der Mantelsack ist bei Regenwetter von sehr geringem Nutzen und erfordert bei der bestehenden Vorschrift eine sehr beträchtliche Zeit, wenn die Kanoniere ihre Effekten verpacken wollen.

Der Brodbeutel von Segelleinwand wird durch die Feuchtigkeit der Atmosphäre und den Schweiß des Pferdes leicht durchdrungen und sichert daher nur in sehr unvollkommener Weise die Lebensmittel und Gegenstände, welche er aufzunehmen hat.

Der Gebrauch der Futterbeutel ist im Bivouak gewöhnlich nicht zu umgehen, um den Verlust eines Theiles der Ration zu verhindern, aber die aus Leinwand hergestellten haben keine genügende Haltbarkeit. Unumgänglich erforderlich sind Futterbeutel, welche leicht gereinigt werden können und dem Pferde freies Athmen und Fressen gestatten.

Sielengeschirr, Modell 1854. Die Sielengeschirre ajustiren sich leicht, selbst wenn die Pferde abmagern; werden sie zweckmäßig erhalten, so veranlassen sie nur leichte Verwundungen. Die laufenden Reparaturen der Sielengeschirre sind ganz ohne Bedeutung und reduciren sich in der Mehrzahl der Fälle auf einfaches Nähen.

Die Halskoppel und der Umlauf des Hinterzeuges erfüllen ihren Zweck; beide geben zuweilen zu unwesentlichen Verwundungen Veranlassung, denen in den meisten Fällen durch sorgfältiges Ajustiren vorgebeugt werden kann.

Die Zugstränge haben eine hinlängliche Haltbarkeit; die Methode der Umwandlung der Vordertaue in Hintertaue und umgekehrt ist mangelhaft; diese Operation bietet große Schwierigkeiten dar, wenn die Knoten in Folge von Feuchtigkeit gequollen sind.

5. Handwaffen.

Mousqueton, Modell 1829, und verschiedene Waffen, die im Gebrauch gewesen. Die nicht berittenen Mannschaften der Artillerie haben selten Gelegenheit gehabt, von ihrer

Digitized by Google

Feuerwaffe Gebrauch zu machen; trotzdem erscheint es nützlich, dieselbe ihnen zu belassen, da sich sowohl im Kriege als im Garnisondienste Umstände ergeben können, welche das Vorhandensein derselben bedingen. Schwierig ist es aber, das geeignetste Modell zu bestimmen; die einzigen Andeutungen, welche sich klar aus den abgegebenen Urtheilen ergeben, sind, daß die neue Waffe bei genügender Schußwirkung und Präzision, möglichst kurz und möglichst leicht sei, um die Bedienungsmannschaften nicht zu geniren. Der Mousqueton, Modell 1829, und die sonst gebrauchten Waffen können nicht beibehalten werden, da ihre Leistungen den heutigen Anforderungen nicht entsprechen.

Säbelbajonet. Das für den Mousqueton, Modell 1829, adoptirte Säbelbajonet ist wenig nützlich, sowohl als Waffe, als auch als Werkzeug, außerdem bildet es oftmals eine Belästigung für die Bedienungsmannschaften. Wenn die Bewaffnung der Mannschaften der Artillerie modifizirt wird, könnte man das Säbelbajonet vortheilhaft durch einen Säbel mit stärkerer und widerstandsfähigerer Klinge, ähnlich der des alten Infanteriesäbels, oder durch ein wirkliches Werkzeug ersetzen.

Pistole, transformirtes Modell 1822. Die Pistole ist im Kriege unpraktisch und muß durch einen Revolver ersetzt werden, obgleich die berittenen Mannschaften der Artillerie und des Artillerietrains nur selten in die Lage kommen werden, von ihrer Feuerwaffe Gebrauch zu machen.

Revolver. Die während des Krieges an die Truppen ausgegebenen Revolver zeigten sämmtlich Inkonvenienzen, es muß daher ein Modell ermittelt werden, welches sowohl in Bezug auf den Gebrauch als auf die Unterhaltung genügt.*)

Säbel für Berittene. Der Säbel der leichten Kavallerie, Modell 1822, muß für die Kadres (Brigadiers und Unteroffiziere) beibehalten werden, da dieselben bei besonderen Aufträgen häufig in die Lage kommen können, sich persönlich vertheidigen zu müssen, aber für die Bewaffnung der berittenen Bedienungsmannschaften und der Fahrer könnte man vielleicht auf den Säbel für berittene

*) Anfang 1874 ist ein Revolver, Modell 1873, versuchsweise bei einzelnen Abtheilungen der Kavallerie und Artillerie in Gebrauch genommen worden.

Digitized by Google

Kanoniere zurückkommen, der weniger beläſtigend iſt, wenngleich man von dieſer Waffe im Einzelkampf nicht eine gleich vortheilhafte Anwendung wie von der vorgenannten machen kann.

XVI.

Die Benennung Fuß-Artillerie.

Bekanntlich iſt die völlige Trennung der bisherigen Feſtungs-Artillerie von der Feld-Artillerie dadurch beſiegelt worden, daß Seine Majeſtät der Kaiſer und König geruhet haben, der erſteren die obige Benennung zu verleihen. So ſehr nun auch der Umſtand, daß es ſich um eine Emanation Allerhöchſter Beſchlüſſe und — wie zweifellos hinzugefügt werden darf — beſonderer Allerhöchſter Huld handelt, davon hätte abhalten ſollen, an dieſer Benennung zu mäkeln, ſo ſind doch dergleichen Bemängelungen in recht unerquicklicher Weiſe in verſchiedenen Nummern der Allgemeinen Bibliographie der militäriſchen Wiſſenſchaften*) zur Sprache gebracht worden.

Wir bezweifeln, daß — wie pag. 135 des Märzheftes behauptet wird — viele Wehrherren der Feſtungs-Artillerie (ſoll heißen Offiziere der Fuß-Artillerie) der Allerhöchſt verliehenen Benennung keinen Geſchmack abgewinnen können, und möchten als beſonders unzutreffend bezeichnen, wenn der Ausdruck Feſtungs-Artillerie ſowohl für den Angriff, wie für die Vertheidigung der Feſtung als geeignet angeſehen wird. Dagegen ſpricht der ſeit mehr als 100 Jahren ſowohl in perſoneller wie materieller Hinſicht feſtgehaltene und wiſſenſchaftlich begründete Unterſchied zwiſchen Feld-Belagerungs- und Feſtungs-Artillerie. In Betreff der pag. 136 zur Sprache gebrachten Begriffe Feſtungs-Be-

*) Leipzig, Luckhardt.

Digitized by Google

lagerungs-Artillerie und Festungs-Vertheidigungs-Artillerie können wir nur wünschen, daß sie nicht in Gebrauch kommen.

Ziemlich erschöpfend wird der Gegenstand in der nachfolgenden Entgegnung behandelt, welche einer unserer Herren Mitarbeiter in das Märzheft der genannten Zeitschrift hat einrücken lassen:

Der Umstand, daß die geehrte Redaktion einen so umfangreichen, aus meiner Feder hervorgegangenen Aufsatz, wie den über E. v. Sydow für die Spalten ihres Blattes ausgewählt hat, läßt mich hoffen, daß dieselbe mir auch einigen Raum zur Abwehr der von Ref. W. in Nr. 1, pag. 44, gegen mich gerichteten Angriffe gewähren wird, um so mehr, als ich dabei von jeder Art persönlicher Gereiztheit abzusehen, und lediglich das Interesse einer Waffe ins Auge zu fassen wünsche, der ich seit 47 Jahren anzugehören die Ehre habe.

Bei dieser Waffe haben sich seit der definitiven Trennung der Feld-Artillerie von der ehemaligen Festungs-Artillerie Zustände entwickelt, die keineswegs verdienen, ganz leicht genommen zu werden. Unter den 5 bis 600 Offizieren der nunmehrigen Fuß-Artillerie sind manche, die mit der berechtigten Erwartung eingetreten sind, während eines großen Theiles ihrer Dienstzeit der Feld-Artillerie anzugehören, und die sich in die eingetretenen Veränderungen nicht ohne schmerzliche Empfindungen finden konnten.

Bei diesem ernsten Stande der Sachlage erscheint es sehr bedauerlich, wenn immer erneuete Versuche dahin gerichtet werden, dem betreffenden Theile der Artillerie den von des Königs und Kaisers Majestät Allergnädigst verliehenen Namen zu verleiden. „Der eigne Name", sagt Goethe, „ist nicht wie ein Kleidungsstück, das man nach Gefallen ablegen kann, sondern wie die angewachsene eigne Haut, an der man nicht schinden noch schaben lassen soll."

Herr Ref. W. erhebt den Einwand, daß die Benennung Fuß-Artillerie in ihrer jetzigen Bedeutung gegen den Geist*) der deutschen Sprache und gegen die Logik verstoße.

---

*) Wie sehr die Benennung „Regiment zu Fuß" im Geist der deutschen Sprache eine besonders ehrende ist, weist die M. L. Z. durch das bekannte Volkslied nach, wie dasselbe den Vorrang vor den andern Regimentern, die über den Rhein ziehen, erhält, wobei zugleich auf die Benennung „1. 2. 2c. Garde-Regiment zu Fuß" Bezug genommen wird.

Was die letztere betrifft, so würde, wenn denn durchaus eine Bemängelung der Bezeichnung der verschiedenen Theile der Artillerie hervorgesucht werden soll — eine solche bei der Fuß-Artillerie entschieden am wenigstens zutreffend sein. Wir haben reitende Artillerie — ein oft bekrittelter Ausdruck. Wir haben denjenigen Theil der Feld-Artillerie, der seinem Wesen nach fahrende Artillerie ist und in Frankreich, Schweden und Norwegen auch so benannt wird (montée — aakande — körende). Wir haben endlich diejenige Artillerie, welche allein ausschließlich für den Dienst zu Fuße bestimmt ist. Da ist doch wohl die Frage berechtigt, warum soll diese letztere nicht Fuß-Artillerie heißen, zumal deren Kompagnien bei der großen Reorganisation im Jahre 1808 auf Scharnhorst's dringendes Verlangen die Benennung Fuß-Kompagnien erhalten haben, um so die unerfreuliche Erinnerung an die früheren Garnisons-Kompagnien zu beseitigen. An die Benennung Fuß-Artillerie knüpfen sich alle Erinnerungen an die Großthaten, bei denen diese Kompagnien im Feld- und Belagerungskriege in den Jahren 1813 bis 1815 betheiligt waren, während eine Verwendung als Festungs-Artillerie im Ernstgebrauche gar nicht vorgekommen ist.

Herr W. fragt am Schlusse, ob denn die Benennung Festungs-Artillerie (Festungs-Infanterie, Festungs-Pioniere) etwas Herabsetzendes habe? Er scheint dabei nicht zu beachten, daß derartige Benennungen zur Zeit in der Armee gar nicht existiren. Hinzufügen müssen wir aber für den Fall, daß eine solche Benennung Allerhöchsten Ortes sanktionirt werden sollte, daß die betreffende Truppe verpflichtet sein würde, sich dieselbe eben so sehr mit vollster Hingebung anzueignen, wie die ganze Armee, dieselbe zu respektiren.

Daß Friedrich der Große nicht ganz in dieser Weise gedacht, beweisen seine Worte in der Anrede zur Schlacht bei Leuthen. „Dasjenige Kavallerie-Regiment, welches sich nicht, wenn Ich es befehlen werde, unaufhaltsam in den Feind stürzt, lasse ich absitzen und mache es zu einem Garnisons-Regimente."

Solche Traditionen lassen sich nicht auf Grund etwaiger grammatikalischer Bedenken ohne Weiteres beseitigen. Wir haben daher wohl alle Ursache, denjenigen zu danken, welche bei Einführung des Namens Fuß-Artillerie in seiner gegenwärtigen Bedeutung die ersteren mehr als die letzteren berücksichtigt haben.

v. T.

Digitized by Google

XVII.

Die Parrottgeschütze der französischen Artillerie in Algerien.

Das Maiheft 1874 des Spectateur militaire (3. série, tome 34, 107. livraison) bringt die nachfolgenden Mittheilungen, welche auch für unsere Leser von Interesse sein dürften. Wir geben den betreffenden Aufsatz in abgekürzter Uebersetzung wieder, indem wir einzelne Details fortlassen, welche für das Ausland von weniger Belang sind.

Neuerdings hat das Artillerie-Comité im Hinblick auf die principielle Annahme der Hinterladung für die Mehrzahl der Geschütze mittelst eines an die Artillerieschulen gerichteten Circulärs vorgeschrieben, daß der Unterricht über die zum Eingehen bestimmten Modelle in den Hintergrund trete und dagegen mehr Zeit dem Studium der neuen Feldgeschütze, der 7 Kilogramm-Geschütze und Mitrailleusen gewidmet werde.

In Algerien jedoch, wo man keiner sehr vollkommenen Artillerie bedarf, wenigstens so weit es den Kampf mit den Eingeborenen betrifft, werden die neuen Geschütze nicht die Masse der Bewaffnung der festen Plätze und der Artillerie der mobilen Colonnen bilden; man will sich damit begnügen, einige Exemplare derselben den Haupt-Etablissements zu überweisen, an denen die Cadres instruirt werden sollen, damit die Mannschaften weder ihren Cameraden nachstehen, noch gar zu unbekannt mit den neuen Waffen sind, wenn die Nothwendigkeit einige derselben nach Europa zum Dienst berufen sollte.

Auch die bisherigen 4 und 12 pfdgn. gezogenen Geschütze werden nicht ferner die Armirung der festen Plätze und Feldbatterien in Afrika bilden; diese sollen in den Hafenplätzen concentrirt und in die Arsenale und Gießereien der Hauptstadt gezogen werden, da sie zum größten Theile bestimmt sind, das Metall zu dem Neuguß der broncenen 7 Kilogramme Geschütze zu liefern. Die Regierung hat angeordnet, daß die zum Einschmelzen be-

Digitized by Google

stimmten Geschütze in Afrika durch fünfzig Batterien Parrottgeschütze ersetzt werden, von denen Frankreich durch die zahlreichen Lieferungen der bekannten Bewaffnungs-Commission von Deshorties und Genossen nach dem Kriege einen bedeutenden Vorrath im Besitz behalten.

Das System Parrott, nach seinem Constructeur und Lieferanten so genannt, umfaßt zwei Geschütze, eines von 10 und eins von 20 englisch Pfund. Diese gußeisernen Röhre sind am Bodenstück durch einen dicken schmiedeeisernen Mantel verstärkt, sie werden von der Mündung aus geladen und nach Tit. I oder III des Reglements vom 17. April 1869 bedient, je nachdem sie zur Bewaffnung fester Plätze oder für den Felddienst bestimmt sind. Sie sind mit einem starken Anstrich von Steinkohlentheer versehen. Die Hauptmaße und Gewichte der beiden Caliber sind die nachfolgenden:

	10 Pfdr.	20 Pfdr.	Bemerkungen.
Caliber, Meter	0,076	0,094	Der Boden der Züge ist concentrisch mit den Seelenwänden, er ist mit der Seitenfläche durch einen flachen Bogen verbunden; die Richtung der Flanke ist parallel zu dem Radius, der durch die Mitte des Zugbodens geht.
Zahl der parabolischen Züge	3	5	
Drall der Züge, Meter . .	3	3	
Neigungswinkel der Züge an der Mündung	3° 10′	5° 30′	
Tiefe der Züge, Meter . .	0,0022	0,0020	
Breite der Züge, Meter .	0,039	0,027	
Hintergewicht, Kilogramme .	24	136	
Rohrgewicht, Kilogramme .	403	788	

Die Richtung erfolgt mittelst eines eisernen Korns und eines messingenen Aufsatzes. Das Korn ist an dem rechten Schildzapfen befestigt, der cylindrische Aufsatz greift in die rechte Seite des Bodenstücks ein; eine Vorrichtung verhindert eine Drehung um die Achse. Die Stange ist nicht nach den Entfernungen, sondern nach Graden eingetheilt, wobei bis zu Achtel Graden abgelesen werden kann.

Das Material des System Parrott ist sehr haltbar, aber ziemlich mangelhaft fabricirt; dieß rührt von den etwas summarischen Arbeiten der Amerikaner her, welche dem Anscheine nach mehr die

Digitized by Google

Hacke als die Säge und den Hobel verwendet haben, außerdem aber auch von dem Mangel an Controle und dem Mangel an Construktionstabellen. Mit Ausnahme der Schmiedestücke bietet das Material einige Analogien mit dem französischen von 1827 dar; es umfaßt zwei Laffeten, einen Munitionswagen, eine Schmiede, einen Batteriewagen. Alle Fahrzeuge führen dieselbe Protze. Bei der 20pfdgn. Laffete ist die zu weit nach rückwärts placirte Richtschraube dem Verbiegen ausgesetzt.

Jede der nach Algerien gesendeten Batterien ist mit 1000 Schuß ausgerüstet; der Munitionskasten des 10Pfdrs. enthält 60 Schuß, der des 20Pfdrs. 30 Schuß. Jeder Schuß besteht aus Ladung und Geschoß. Die Kartuschen sind je nach dem Kaliber mit 0,450 respectire mit 0,900 Kilogramme Pulver amerikanischen Ursprungs gefüllt; letzteres ist theilweise verdorben, was insofern nicht von Bedeutung ist, als man es ohne Inconvenienz durch das bisherige französische Geschützpulver ersetzen kann.

Die Länge der Geschosse ist beträchtlich, so daß die Flugbahn eine bemerkenswerthe Rasanz besitzt. Zur Vermittelung der Rotation befindet sich unweit des Bodens des Geschosses ein Ring von Messing. Unter der Wirkung der Gase dringt der Ring in die Züge, ohne sie vollständig auszufüllen, so daß die Entzündung eines Zünders möglich ist. Diese Methode der Forcirung ist mehr einfach als zufriedenstellend, denn der Ring dringt nicht überall gleich in die Züge ein, außerdem ist der Vordertheil des sehr langen Geschosses, da ihm eine Führung fehlt, Schwankungen ausgesetzt. Kurz das Geschoß ist nicht centrirt und kann daher keine große Präcision ergeben, trotz der anerkannten Vorzüglichkeit seiner Fabrikation.

Die 10 pfdge. Granate hat 3 Caliber Länge, 2 Millimeter Spielraum, eine Sprengladung von 200 Gramme und wiegt einschließlich des Zünders 4,230 Kilogramme.

Die 20pfdge. Granate hat 2¾ Caliber Länge, 2 Millimeter Spielraum, eine Sprengladung von 420 Gramm und wiegt nahezu 8 Kilogramme.

Das Shrapnel ist innerhalb in der Richtung der Achse der Höhlung mit einer weißblechenen Kammer in Flaschenform zur Aufnahme der Sprengladung versehen. Die Kugeln vom Kaliber von 7 Millimeter sind mit Harzeinguß festgelegt, das 10pfdge. Shrapnel enthält 24, das 20pfdge. 40 Kugeln.

Digitized by Google

Nur der 20 Pfdr. ist mit einer Kartätsche ausgerüstet, welche fertig 4,5 Kilogramme wiegt und 147 Kugeln vom Caliber von 13 Millimeter enthält.

Die Granaten sind mit dem Percussionszünder von Demarest versehen. Zum Abfeuern der Geschütze dient die französische Schlagröhre, da das Zündloch denselben Durchmesser, 0,0056 Meter, wie bei den französischen Geschützen besitzt.

Die Mehrzahl der festen Plätze Algeriens, namentlich die des Innern, haben nur eine gegen den Angriff der Eingeborenen gesicherte Vertheidigung; ihre Enceinte, eine einfach crenelirte Mauer, ist von Distance zu Distance durch mit Scharten versehene bastionsartige Bauten verstärkt, welche die Sohle der Gräben bestreichen und die hauptsächlichsten Zugänge des Terrains beschießen. Da die crenelirte Mauer nur mit einem Banket für Infanterie versehen ist, so hat es keiner bedeutenden Erdaushebung bedurft, die Gräben zeigen daher nur eine geringe Tiefe, um so mehr, als die Höhe der Mauer über den natürlichen Boden fast allein die Escalade verhindert. Um diese Höhe nicht zu unterbrechen, sind die bastionsartigen Vorsprünge etwas erhöht. Selbstverständlich ist es, daß eine große Anzahl Scharten für verhältnißmäßig wenig Geschütze existirt.

Der Parrott-10 Pfdr. ist für den Feldkrieg bestimmt und wird in diesem Falle wie der gezogene Feld-4 Pfdr. bedient; der bronzene Gebirgs-4 Pfdr. wird neben dem erstgenannten Geschütz beibehalten, da seine Leichtigkeit ihn vorzugsweise zur Kriegführung in den gebirgigsten Theilen der afrikanischen Kolonie geeignet macht. Der Parrott-20 Pfdr. ist zu schwer, um die Wälle Algeriens zu verlassen; seine Handhabung ist außerdem wegen der nicht günstigen Stellung der Richtschraube und des bedeutenden Hintergewichts des Bodenstücks schwierig. Nach dem Nehmen der Höhenrichtung muß man, um ein Verbiegen der Richtschraube in Folge der Ueberlast zu verhindern, als Hülfsmittel den Richtkeil des 27 Cent. Mörser benutzen und denselben zwischen Laffetenwand und Bodenstück einschieben.

Die Handhabungsarbeiten und Manoeuvres de force sind ähnlich wie beim gezogenen Feld-12 Pfdr., nur ein wenig schwieriger, weil man wegen Mangels von Henkeln die Prolonge nicht dabei benutzen kann.

Digitized by Google

Der im Allgemeinen befriedigende direkte Schuß der Parrottgeschütze zeigt nichts desto weniger häufige Anomalien. Wenn der Forcirungsring ungleichmäßig in die Züge dringt, so ändert der Schwerpunkt seine Lage und das Geschoß rotirt nicht um die Achse seiner Gestalt. Die Schußweite kann dann um ein Fünftel, selbst um ein Viertel, verändert werden, die Seitenabweichungen können dabei eine dreifache Größe erhalten.

In einem andern Falle, wenn der Ring zu wenig vorsteht, dringt er gar nicht in die Züge ein, und das Geschoß, statt zu rotiren, schlägt sehr bald in Folge seiner bedeutenden Länge um. Man hat die Zahl solcher anormaler Schüsse dadurch zu verringern gesucht, daß man an drei oder fünf gleich weit von einander entfernten Punkten zwischen die Mantelfläche des Geschosses und den Ring Stahlstifte einschlägt, so daß sich dadurch so viel Vorstände des Ringes bilden, als die Röhre Züge haben. Außerdem unterwirft man die Geschosse periodischen Revisionen, um sich zu überzeugen, daß der Rost nicht die Stärke des Ringes vermindert.

Die Feuerschnelligkeit der Parrottgeschütze beträgt ungefähr zwei Schuß in der Minute. Ihre Präcision ist, abgesehen von den anormalen Schüssen, in Folge der angegebenen Gründe nur etwa die der Gebirgs-4Pfdr. Die Flugbahnen ihrer Geschosse sind aber bedeutend rasant, unzweifelhaft in Folge der großen Länge der Projektile.

Die gewöhnliche 10pfdge. Granate giebt 26 Sprengstücke, deren Wirkung mit denen der 4pfdgen. Granate zu vergleichen ist.

Die gewöhnliche 20pfdge. Granate giebt 21 Sprengstücke, deren Wirkung bis auf 1300 Meter mit denen der Granate des gezogenen Feld-12Pfdrs. zu vergleichen ist. Ueber 1300 Meter hinaus wird die Wirkung der Sprengstücke gleich Null.

Das 10pfdge. Shrapnel giebt 14 Sprengstücke von geringerer Wirkung als die des Shrapnels des Gebirgs-4Pfdrs. und von kaum nennenswerthem Effekt über 1500 Meter hinaus.

Das 20pfdge. Shrapnel giebt 15 Sprengstücke und eine günstigere Ausbeutung der Kugeln als das 10pfdge. Shrapnel, die aber wegen der geringen Anzahl der Kugeln doch noch ungünstiger ist, als die der 4pfdgen. Granate.

Bei der großen Rasanz der Flugbahnen der Parrottgeschütze sind Letztere für den indirekten Schuß nicht recht geeignet. Die

Digitized by Google

kleinen Ladungen, welche zu dieser Schußart angewendet werden müssen, genügen außerdem nicht, den Pressionsring gut zu führen, so daß die Präcision fast verschwindet. Man muß bei dem 10Pfdr. schon die Ladung von 0,2 Kilogrammen und beim 20Pfdr. schon die von 0,4 Kilogrammen überschreiten, wenn noch einige Geschosse durch die Züge gut geführt werden sollen. Es giebt, um dieser Inkonvenienz vorzubeugen, nur das Mittel, den Ring an den den Zügen des Rohres entsprechenden Stellen mit Vorständen zu versehen, die die Funktion von Ailetten übernehmen. In diesem Falle ist die für den indirekten Schuß geeignete Ladung veränderlich für jedes der beiden Kaliber; für den 10Pfdr. ist sie dieselbe wie für den französischen 4 Pfdr. (100 und 150 Gramme), für den 20Pfdr. kann sie bis zu 400 Gramm steigen.

Während des indirekten Feuers verschleimt die Seele leicht, man reinigt sie dann, indem man den funfzigsten Schuß mit der vollen Kriegsladung abgiebt, wobei der Pressionsring die Züge ausfegt.

Im Ganzen sind die Geschütze des Systems Parrott geeignet, der Armee von Afrika die bescheidenen Dienste zu leisten, welche sie von ihnen erwartet. Obgleich die Artillerie keineswegs ein unbedingt nothwendiges Element für die Bildung der Expeditions-Kolonnen zu nennen ist, so kann man doch nicht verkennen, daß sie einzelne Operationen wesentlich erleichtert und daß sie gegenwärtig fast überall genug Wege findet, auf denen sie ebenso frei circuliren kann wie die übrigen Impedimenta, um nicht mehr das Anathem zu verdienen, mit dem sie General Bugeaud belegte, als er im Jahre 1836 in Afrika landete.

Digitized by Google

Schußtafel für den Parrott-10Pfdr.

Entfernung. Meter.	Granate.	Shrapnel.	Indirekter Schuß mit 100 Gr. Ladung.	Indirekter Schuß mit 150 Gr. Ladung.	Bemerkungen.
500	1°,2	2°	9°,1	—	Anfangsgeschwindigkeit der Granate 300 Meter.
600	1°,5	2°,4	11°,4	6°,5	
700	2°,0	3°	13°,7	8°	do. des Shrapnels 280 M.
800	2°,4	3°,4	16°,3	9°,2	Ladung für Granate und Shrapnel 0,450 Kilogr.
900	2°,7	4°	18°,6	10°,5	
1000	3°,2	4°,4	—	12°	
1100	3°,6	5°	—	13°,2	
1200	4°,2	5°,1	—	14°,5	Indirekter Schuß m. 100 Gr.
1300	4°,5	6°,2	—	16°	auf 300 Meter 5°
1400	5°,1	7°	—	17°,2	auf 400 Meter 7°
1500	5°,5	7°,6	—	18°,5	Die Zahlen hinterm Komma bedeuten Achtel-Grade.
2000	8°,2	—	—	—	
2500	11°,1	—	—	—	
3000	13°,7	—	—	—	

Schußtafel für den Parrott-20Pfdr.

Anfangsgeschwindigkeit der Granate 335 M., des Shrapnel 325 M.

Entfernung.	Granate.	Shrapnel.	Indirekter Schuß mit 200 Gr. Ladung.	Indirekter Schuß mit 300 Gr. Ladung.	Indirekter Schuß mit 400 Gr. Ladung.
500	1°,2	1°,1	7°,2	—	—
600	1°,4	1°,4	9°,1	—	—
700	1°,6	1°,6	10°,1	—	—
800	2°	2°	—	6°,5	—
900	2°,2	2°,3	—	7°,4	—
1000	2°,4	2°,5	—	8°,4	—
1100	2°,7	3°	—	9°,5	—
1200	3°,1	3°,3	—	10°,6	—
1300	3°,4	3°,5	—	—	6°,7
1400	3°,7	4°	—	—	7°,4
1500	4°,2	4°,3	—	—	8°,2
2000	6°,1	—	—	—	12°,1
2500	8°,3	—	—	—	—
3000	11°	—	—	—	—
3400	13°,3	—	—	—	—

Die Zahlen hinterm Komma bedeuten Achtel-Grade.

XVIII.

Versuche mit Phosphor-Bronze, ausgeführt von der Kommission zu Bourges.

Bemerkungen über Dauer-Schießversuche zwischen einem gezogenen Feld-4Pfdr. aus gewöhnlicher Bronze und einem Geschütz derselben Art aus Phosphor-Bronze,

vorgeschlagen von

M. Montefiore-Lévy.

Im Jahre 1872 führte die Versuchs-Kommission zu Bourges Dauer-Schießversuche aus, um die Widerstandsfähigkeit eines gezogenen 4pfdgen. Feldgeschützes mit der eines Geschützes derselben Art aus Phosphorbronze zu vergleichen.

Vorbereitungen. — Um der Kommission die Ausführung dieser Versuche möglich zu machen, hatte die Gießerei 1872 4 gezogene Feldgeschütze gegossen und fertig gestellt und zwar 2 aus gewöhnlicher Bronze und 2 aus Phosphor-Bronze.

Die beiden ersteren wurde auf die in dem Etablissement gebräuchliche Art gegossen und hergestellt.

Von den beiden anderen wurde das eine voll, das andere über dem Kern gegossen.

Die Formen waren in der Erde angebracht und auf die in der Gießerei gebräuchliche Art getrocknet.

Der Kern des zweiten Geschützes aus Phosphor-Bronze bestand aus einer runden Eisenstange, die mit einer Schicht aus Oel und Ruß überzogen war und nach den Angaben und unter den Augen des M. Montefiore-Lévy angefertigt war.

Der Reverberirofen, welcher zum Guß der beiden Geschütze aus Phosphor-Bronze diente, wurde mit 1445,28 K. Kupfer, 166,66 K. Zinn und 10,08 K. Blei gefüllt. Nachdem diese Masse in Fluß gerathen war, wurden ihr kurz vor dem Guß 200 K. einer

Digitized by Google

von Montefiore-Lévy gelieferten Legirung von Phosphor-Bronze hinzugefügt.

Während des Gusses zeigte das Metall eine grauweiße Farbe mit bläulichem Widerschein, zu Anfang und zu Ende des Gusses floß es in teigartigem Zustande aus dem Ofen. Während der anderen Herstellungsarbeiten, die übrigens in derselben Art wie bei den Geschützen aus gewöhnlicher Bronze geschahen, zeigte das Metall eine ziemlich dunkelrothe und sehr gleichmäßige Farbe; es ließ unter dem Messer einen spröden Ton hören, nutzte die Werkzeuge wenig ab und zeigte nach dem Abhobeln einen schönen Glanz; endlich waren seine Spähne kürzer und spröder wie die der gewöhnlichen Bronze.

Die vollgegossene Kanone ertrug einen hydraulischen Druck von acht Atmosphären sehr gut und zeigte nach der Bearbeitung sehr einheitliche und gesunde Oberflächen.

Das über den Kern*) gegossene Geschütz ertrug den hydraulischen Druck nur schlecht; das Wasser floß durch einen Riß, der durch den rechten Schildzapfen ging, seine Oberfläche zeigte übrigens sowohl innen wie außen zahlreiche Blasen und Stiche. Da diese verschiedenen Fehler die Widerstandsfähigkeit eines Geschützes beeinträchtigen können, wurde es keinem Schießversuch unterworfen; man verwendete daher, wie schon oben erwähnt, nur einen gezogenen Feld-4Pfd. aus gewöhnlicher Bronze und ein vollgegossenes Geschütz derselben Art aus Phosphor-Bronze.

---

*) Man durchschnitt das Geschütz quer und der Länge nach. Die Untersuchung der verschiedenen auf diese Weise erhaltenen Abschnitte ließ erkennen: 1) daß im Bodentheil keine Fehler waren, 2) daß in der Seele sich einige Blasen und Stiche befanden, 3) daß die erste und zweite Verstärkung sowohl auf der Oberfläche wie im Innern des Metalls so zahlreiche Blasen enthielten, daß das Schießen aus einem solchen Geschütz mit großen Gefahren verbunden war und von keiner Bedeutung für einen Schluß auf den Werth des Metalls sein konnte. Das aus demselben Metall vollgegossene Geschütz zeigte diese Fehler nicht und man glaubte daher sie Folgendem zuschreiben zu müssen: 1) den Gasen, welche stets dem Kern anhängen, 3) den Gasen, die durch das Oel erzeugt wurden und 3) dem Mangel an Gasabzügen in der massiven Stange, die den Kern bildete. Man gelangte in Folge dessen dahin, die Art des Kerngusses, wie sie nach den Angaben des M. Montefiore-Lévy ausgeführt war, zu verwerfen.

Diese Geschütze wurden zwei Abtheilungen von Schießversuchen unterworfen;

1) mit der gewöhnlichen Gebrauchsladung und
2) mit Ladung und Geschossen von zunehmendem Gewicht.

Versuche im feldkriegsmäßigen Schießen. — Diese Versuche bestanden aus einem Schießen von 500 Schuß mit 500 Gr. Ladung und 4 K. schweren Geschossen.

Zu Anfang und zu Ende dieses Versuches wurde die Geschwindigkeit der Geschosse aus 10 Schuß und ihre Schußweite aus 20 Schuß, die zur Hälfte mit 7° 8′ und zur Hälfte mit 15° 2′ abgegeben waren, ermittelt.

Als Resultat der Geschwindigkeitsmessungen ergab sich:

Geschütz aus gewöhnlicher Bronze: 25 Schüsse = 351.45; Geschwindigkeitsverlust nach 460 Schuß 9,55 M.

Geschütz aus Phospor-Bronze: 25 Schüsse = 349.98; Geschwindigkeitsverlust nach 460 Schuß 6,48 M.

Die Schußweiten betrugen:

mit Elevation von 7° 8′

Geschütz aus gewöhnlicher Bronze: 2046,2 Meter. Verlust an Schußweite nach 450 Schuß 99,2 M.

Geschütz aus Phosphor-Bronze: 2027,8 M. Verlust an Schußweite nach 450 Schuß 95,3 M.;

mit Elevation von 15° 2′

Geschütz aus gewöhnlicher Bronze 2997,6 M. Verlust an Schußweite nach 450 Schuß 62,7 M.

Geschütz aus Phosphor-Bronze 3000,4 M. Verlust an Schußweite nach 450 Schuß 75,0 M.

Aus dem Vergleich obiger Zahlen geht hervor, daß das Resultat bei beiden Geschützen sowohl zu Anfang wie zu Ende des Schießversuchs dasselbe war.

Nach den oben angegebenen ersten 500 Schuß betrug die Zunahme des inneren Durchmessers beim Geschütz aus gewöhnlicher Bronze 2 Mm. zwischen den Zügen und 3 Mm. zwischen den Feldern, beim Geschütz aus Phosphor-Bronze 1,5 Mm. zwischen den Zügen und 3,2 Mm. zwischen den Feldern.

Der äußere Durchmesser der Verstärkung der Geschütze vergrößerte sich bis zu 0,8 Mm. beim Geschütz aus gewöhnlicher Bronze und 0,6 Mm. beim Geschütz aus Phosphor-Bronze.

Digitized by Google

Die mit Guttapercha genommenen Abdrücke des Innern der Seele zeigten:

1) daß die Geschütze im unteren Theil mehr angegriffen waren als im oberen,
2) daß in jedem derselben vor dem Ladungsraum sich ein Eindruck in den oberen Theil des Metalls der Seele und zwei im unteren Theil derselben befanden, die bei beiden Geschützen beinahe gleich und an derselben Stelle waren,
3) daß die durch das Vorbeischlagen der Gase um das Geschoß hervorgerufenen Ausbrennungen sich in beinahe denselben Theilen der Seele vorfanden, daß sie aber beim Geschütz aus Phosphor-Bronze ununterbrochen waren, während sie beim Geschütz aus gewöhnlicher Bronze einige Stellen unberührt ließen,
4) daß Ausbrennungen sich nur zur Seite der Ladung der Länge nach in den oberen Zügen befanden und daß sie beim Geschütz aus gewöhnlicher Bronze weniger zahlreich wie bei dem aus Phosphor-Bronze waren, welches einen 6 Cm. langen, dem oberen Zuge im Ladungsraum folgenden Streifen zeigte.

Dauerversuche. — Diese Versuche bestanden aus einer Reihe von Schießversuchen mit wachsenden Pulverladungen und Geschoßgewichten bis zum Zerspringen der Rohre oder bis die Wände derselben Risse bekamen; nach je 5 Schuß wurde die Pulverladung um 250 Gr. und die der Geschosse um 4 K. verstärkt.

Nach der ersten Abtheilung von 5 Schuß mit einer Ladung von 1 K. Pulver und einem 8 K. schweren Geschoß wurde das Schießen mit einer Ladung von 1,250 K. Pulver und einem 12 K. schweren Geschoß fortgesetzt. Beim zweiten Schuß dieser Abtheilung zeigten sich sechs Längenrisse mit gleichem Abstande auf der Verstärkung des Geschützes aus Phosphor-Bronze, so daß es in diesem Zustand als außer Dienst gesetzt angesehen wurde. Dennoch wurde das Schießen aus ihm fortgesetzt, um zu sehen, wie es sich nach dem Zerspringen verhalten würde.

Nach den beiden vorhergehenden Abtheilungen betrug die Vermehrung des inneren Durchmessers 6,2 Mm. in den Zügen und 7 Mm. in den Feldern des Geschützes aus gewöhnlicher

Digitized by Google

Bronze und 3,2 Mm. zwischen den ersten und 4 Mm. zwischen den letzteren beim Geschütz aus Phosphor-Bronze.

Die größte Zunahme des äußeren Durchmessers der Verstärkung betrug 2,4 Mm. bei ersterem Geschütz und 1,5 Mm. bei letzterem. Die mit Guttapercha vom Inneren der Seele genommenen Abdrücke zeigten:

1) daß die beiden Geschütze stets im unteren Theile der Seele mehr angegriffen wurden als im oberen;
2) daß die drei nach den ersten 500 Schuß beobachteten Eindrücke in das Metall sich nicht merklich verlängert hatten;
3) daß die Ausbrennungen sich ein wenig ausgebreitet hatten;
4) endlich, daß die nach den ersten 500 Schuß festgestellten Ausbrennungen an Tiefe beim Geschütz aus gewöhnlicher Bronze mehr zugenommen hatten, als wie beim Geschütz aus Phosphor-Bronze.

Beim zweiten Schuß der dritten Abtheilung der Dauerversuche (1,500 K. Ladung, 16 K. Geschoß) sprang das Geschütz aus gewöhnlicher Bronze ohne vorherige Anzeichen in vier Stücke, die auf geringe Entfernung zur Linken der Schußlinie geworfen wurden.[1])

Nach diesem Abschnitt im Schießen zeigte das Geschütz aus Phosphor-Bronze eine Ausbauchung der Seele um mehr als 7 Mm. und auf der ersten Verstärkung zwölf Längsrisse, wovon einer mehr als 2 Mm. breit war.

Beim zweiten Schuß des folgenden Abschnitts (1,750 K. Ladung und 20 K. schweres Geschütz) zersprang das Geschütz aus Phosphor-Bronze in acht Stücke, die alle weit fort und zur Linken der Schußlinie geworfen wurden.

Hauptinhalt und Schlüsse. — Der Hauptsache nach zeigte sich beim kriegsmäßigen Schießen:

1) nach den 460 ersten Schüssen hatte das Rohr aus gewöhnlicher Bronze 9,55 M. und das aus Phosphor-Bronze 6,48 M. Geschwindigkeit verloren;
2) nach 450 Schuß beim Schießen auf 2000 und auf 3000 M. hatte das erste dieser Geschütze 99,2 M. und

[1]) Man kann dieses von den bisherigen Erfahrungen über das Zerspringen bronzener Geschütze abweichende Ereigniß vielleicht der Hinzufügung von Holzkohle in den Guß des Metalls zuschreiben.

Digitized by Google

62,7 M., das zweite 95,3 M. und 75 M. an Schußweite eingebüßt;

3) nach 500 Schuß betrug die Zunahme des inneren Durchmessers bei ersterem 2 Mm. in den Zügen und 3 Mm. in den Feldern; beim zweiten 1,5 Mm. in den Zügen, 3,2 Mm. in den Feldern;

4) Die größte Zunahme des äußeren Durchmessers war bei beiden Geschützen derselben Art.

Bei dem Dauer-Schießversuch:

1) Das Rohr aus Phosphor-Bronze bekam nach den ersten acht Schüssen einen Riß und wurde in Folge dessen als außer Dienst gesetzt betrachtet;

2) Das Rohr aus gewöhnlicher Bronze sprang ohne vorherige Anzeichen nach dem zwölften Schuß;

3) nach den ersten 10 Schuß waren die Eindrücke in dem Rohr aus gewöhnlicher Bronze weniger bedeutend als in dem anderen Rohr.

Aus Vorstehendem kann man schließen:

1) Daß die Ueberlegenheit der Phosphor-Bronze über die gewöhnliche Bronze sehr gering ist, obgleich sie vorhanden ist;

2) daß diese Ueberlegenheit übrigens vollständig ausgeglichen ist durch den Uebelstand, in die Legirung der Geschütze einen neuen Bestandtheil von sehr geringer Menge und sehr genauer Abwägung einzuführen;

3) daß es in Folge dessen bei der Anfertigung von Geschützen nicht angezeigt ist, die gewöhnliche Bronze durch die von M. Montefiore-Lévy vorgeschlagene Phosphor-Bronze zu ersetzen.

Aus der „Revue d'artillerie."

Der Capitain der Marine-Artillerie,
Mitglied der Versuchs-Commission zu Bourges.
Révillion.

Digitized by Google

XIX.

Versuche im Shrapnelschießen.

Nach der Revue d'Artillerie wird von der Kommission in Bourges berichtet:

Der Effekt der mit Perkussionszündern versehenen Shrapnels scheint sehr zufriedenstellend, wenn der Aufschlag derselben in einer entsprechenden Entfernung vor der Fronte der zu beschießenden Truppe stattfindet und zwar auf den Schußdistanzen von 5—800 M. circa 25 M. und auf den größeren Schußdistanzen 15 M. vor dem Ziele. Die Zahl der in die Bretterwände des Ziels geschleuderten Kugeln war häufig sehr beträchtlich und erreichte einigemale die Gesammtheit der Füllung d. i. 80 Kugeln.

So zufriedenstellend diese Schußart mit Rücksicht auf die Zahl der erreichten Treffer ist, so läßt doch andererseits die Breitenstreuung der Treffer im Ziele zu wünschen übrig, indem die Treffer stets sehr nahe aneinander liegen. Die Commission meint, daß in dieser Beziehung der Schuß von Shrapnels mit Zeitzündern vielleicht vorzuziehen sei, so daß der ideale Schuß durch ein entsprechend vor und über dem Ziele explodirendes Shrapnel repräsentirt werde. Die Commission will aber dennoch dem mit einem Percussionszünder versehenen Shrapnel den Vorzug geben, indem derselbe in seiner Wirkung mehr gesichert erscheint. Denn wenn auch ein gut angebrachter Schuß mit einem Shrapnel mit Brennzünder die beste Wirkung liefern muß, so ist dieser Schuß doch sehr schwer zu erreichen, weil man nicht auf eine vollständige Regelmäßigkeit der Brenngeschwindigkeiten rechnen kann. Eine andere Schwierigkeit dieser Schußart bildet die Reguirung derselben, weil die Beobachtung der Lage des Sprengortes von der feuernden Batterie aus immer ungenau ausfallen muß.

Gelänge es jedoch die Regelmäßigkeit der Brennzeiten zu beherrschen, so wäre es angezeigt, für Shrapnels einen doppelt wirkenden, für Zeit- und Perkussions-Zündung eingerichteten Zünder anzuwenden.

Digitized by Google

XX.

Nachtrag zu XI.: Das gußeiserne gezogene 22 Cm.-Ringkanon der Belgischen Artillerie.

Der Aufsatz XI des eben erschienen zweiten Heftes, Band LXXV des Archivs für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres enthält einige Ungenauigkeiten, welche eine Berichtigung wünschenswerth erscheinen lassen.*)

Der innere Durchmesser der Stahlringe der inneren Lage ist 0,8 Mm. (nicht 0,3 Mm.) kleiner als der äußere Durchmesser des abgedrehten Gußeisenrohres.

Das Gußeisengemenge besteht aus $^1/_5$ schwedischen, $^3/_5$ belgischen und $^1/_5$ alten Kanonen.

Das Rohr wird über einen hohlen Kern gegossen, und schon bei Anfang des Gießens treibt das Gebläse der Gießerei einen ununterbrochenen Strom kalter Luft von unten herauf durch den Kern, und dieser Luftstrom wird 60 Stunden unterhalten.

Die Liederung des Verschlusses wird nicht durch einen Broadwellring bewerkstelligt (was übrigens mit dem Wahrendorff'schen Verschlußkolben unvereinbar wäre), sondern einfach durch verbesserte Pappböden preußischen Systems. Man braucht für jeden Schuß zwei auf die halbe Höhe ineinander geschachtelte Böden so zusammen verbunden, daß sie sich nicht trennen können und doch so, daß der der Ladung nächstliegende durch den Druck der ersten Gase in den anderen ganz hineingetrieben wird. Durch diese Einrichtung ist eine vollkommene Liederung erhalten worden. Uebrigens ist auch das Laden leichter und sicherer mit diesen doppelten Preß-

*) Die Redaktion ist jederzeit bereit, im Interesse der von ihr publizirten Aufsätze berichtigende Angaben aufzunehmen und spricht dem geehrten Herrn Verfasser der hier folgenden genaueren Angaben ihren besten Dank aus.

spanböden, denn sie bilden zusammen durch ihre zwei Ränder eine Art Cylinder, der nicht so leicht wie ein einfacher Pappboden in der Kammer umschlägt oder sich schief stellt.

Das erste Rohr hat zu Brasshaet 500 Schuß mit 23 Kil. grobkörnigem belgischen Pulver (Korn zwischen 16 und 19 Mm. Durchmesser) und einem 125 Kil. schweren vollen gußeisernen, mit Blei umgossenen Spitzgeschosse gefeuert und eine durchschnittliche Anfangsgeschwindigkeit von 400 Meter ergeben.

Anfangs tastete man eine Zeit lang herum, ehe man zur erforderlichen Einrichtung des Liederungsmittels kam. In Folge dieses Tastens war nun nach 200 Schuß die Kammer in der Verschlußgegend ziemlich tief ausgebrannt. Diese Stelle wurde sofort (in der Batterie selbst) ausgebohrt und mit einem Kupferring gefüttert, wonach die übrigen 300 Schuß ohne Aufenthalt in zehn kurzen Dezembertagen mit jedesmaliger Beobachtung der Anfangsgeschwindigkeit verfeuert wurden. Nach den letzten 300 Schuß ist keine nennenswerthe Veränderung am Geschütz beobachtet worden. Es ist also noch ganz dienstfähig.

Das zweite Rohr von derselben Konstruktion hat im Winter 1873—1874 bei Ostende 500 Schuß von der oben beschriebenen Beschaffenheit abgegebenen, nach welchen man auch nicht die geringste Beschädigung wahrnehmen konnte.

Die belgische gußeiserne 22 Cm. Ringkanone ist, in dem was den Ringbeschlag angeht, eine berechnete Nachahmung der bewährten französischen gußeisernen Marine-Ringkanonen.

Die Stärke des Ringbeschlages hat sich sowohl in Belgien wie in Frankreich und Holland ganz ausreichend erwiesen. Im entgegengesetzten Falle hätte übrigens dieser Beschlag so viel als nöthig verstärkt werden können. Die Metallstärke des Gußeisen-Rohres ist durch eine einzige Bedingung so festgestellt, daß der Hintertheil des Rohres, welcher den Verschluß enthält, sich nicht von dem beringten Theile ablöse.

Die Erfahrung (soweit 1000 Schuß beweisen können) zeigt, daß diese Metallstärke in der belgischen Konstruktion wenigstens hinreichend ist.

Was nun die relative Haltbarkeit der Gußstahl- und der Gußeisen-Ringkanonen gleich guter Konstruktion betrifft, so muß hinzugefügt werden, daß bis jetzt die Erfahrung dem Gußstahl durchaus keinen Vorzug über das Gußeisen einräumt. Mehrere

Digitized by Google

Gußstahl-Ringkanonen sind ganz unerwartet gesprungen (wahrscheinlich wegen der Störung der Schwingungen des Gußstahl-Rohres durch den nur theilweisen Ringbeschlag). Dasselbe kann den gußeisernen Ringkanonen nicht nachgesagt werden, obschon die französischen gewiß eine sehr harte Probe in der Belagerung von Paris 1870—1871 überstanden haben, als sie öfters unter den ungeschicktesten Händen sehr stark gebraucht wurden.

Solche Artillerie-Fragen dürfen aber nicht oberflächlich abgefertigt werden, von dem einen aus Stahlliebhaberei, von dem anderen nach herkömmlichen Ideen über die Unzulänglichkeit guß-eiserner Geschütze. Ein gußeisernes, mit Stahlringen umgebenes Rohr steht unter Naturgesetzen, von welchen das einfache gußeiserne Rohr nichts ahnt.

Die Stahlringe widersetzen sich sehr ausdrücklich der übertriebenen Ausdehnung des Ladungsraumes, deren Wiederholung allmählig die einfachen gußeisernen Rohre (obschon von der ansehnlichsten Metallstärke) unsicher macht.

Der direkte Einfluß (oder Eindruck) der Ringe auf den Ladungsraum ist aber außer Zweifel gestellt durch die Verkleinerung des Kalibers, welche man nach dem Auflegen der zwei Lagen von Stahlringen wahrnimmt. Die erste belgische 22 C. gußeiserne Ringkanone war vor dem Auflegen der zwei Lagen von Stahlringen auf das Genaueste fertig gebohrt und gezogen. Nach der Beringung waren alle inneren Durchmesser des beringten Theiles 0,2 Mm. zu klein, und nach dem Probeschießen waren sie 0,4 Mm. unter den Normalmaßen, welche sie vor der Beringung hatten.

Antwerpen, am 29. April 1874.

Neuens,
General-Major,
Kommandeur der 3. Artillerie-Brigade.

XX.

Literatur.

Feldzug 1870—71. Die Thätigkeit der deutschen Ingenieure und technischen Truppen im deutsch-französischen Kriege. Auf höhere Veranlassung und mit Benutzung der amtlichen Quellen dargestellt von A. Götze, Hauptmann im Ingenieurkorps, kommandirt zum Ingenieur-Comité und Lehrer an der Kriegsakademie. Berlin 1872. E. S. Mittler und Sohn.

Als eine sehr werthvolle Errungenschaft für die deutschen Ingenieure und Pioniere darf das vorliegende Werk angesehen werden, welches die Leistungen derselben während des letzten Krieges speziell registrirt und der Nachwelt bleibend überliefert. Bei den so verschiedenartigen Aufgaben, welche dieselben hier zu lösen hatten, war eine solche Zusammenstellung zur bleibenden Ehre der Waffe um so nöthiger, als derlei Arbeiten sich gewöhnlich geräuschlos vollziehen und in der Kriegsgeschichte keine hervorragende Stelle einnehmen, daher mit dem Abgange der mit der Ausführung betraut gewesenen Personen leicht der Vergessenheit anheimfallen. Verfasser hat sich dieser Aufgabe in dem in 2 Bänden vorliegenden Werke mit großem Fleiß, Sachkenntniß und Ausdauer unterzogen und der Waffe einen würdigen Denkstein gesetzt. Da der Gang der Kriegsereignisse stets festgehalten werden mußte, um an den betreffenden Stellen die speziellen Leistungen der Pioniere einzuschalten und zu motiviren, so konnten eingehende technische Detailschilderungen keinen Raum finden, deren Veröffentlichung in einer interessanten und lehrreichen Auswahl zum Nutzen des Dienstes wohl für später noch sehr zu wünschen wäre. Eine Sammlung so mannichfacher Beispiele aus der Kriegsgeschichte in Bezug auf die Thätigkeit des Feldpioniers würde für den Unterricht der jetzt wieder folgenden Friedens-Generation gewiß höchst förderlich sein, da die abstrakte Lehre um so besser haftet, wenn sie sich an ein vorgekommenes Beispiel anschließt.

Digitized by Google

Eine Reihe von theils sehr umfangreichen Plänen der Cernirung von Metz, Paris mit Umgegend, der Nord-, Ost- und Süd-Angriffsfronte von Paris, der Belagerungen von Thionville, Mézières, Montmédy, Lafère, Rouen, Soissons, Longwy, Toul, Orleans, des Kriegs-Telegraphen-Netzes, so wie eine Menge von Beilagen dienen zur Unterstützung des Verständnisses.

Zur Militair-Literatur-Zeitung.

Wenn unsere Zeitschrift seit ihrem fast 40jährigen Bestehen dadurch, daß wir von einem umfassenden Eingehen auf die Literatur der von uns behandelten Gebiete Abstand nehmen konnten, ein großes Maß von Raum gewonnen hat, welches sachlichen Artikeln zu Gute gekommen ist, so verdanken wir dies wesentlich der Anlehnung an die bereits 15 Jahre früher ins Leben getretene Militair-Literatur-Zeitung, deren Redaktion sich stets bereit gezeigt hat, den Interessen der Spezial-Waffen in ausgiebiger Weise Rechnung zu tragen.

Gegenwärtig haben wir Akt davon zu nehmen, daß in dieser Richtung im Märzheft der M. L.-Z. in sehr dankenswerther Weise ein fernerer Schritt geschehen ist, der, wie wir vernehmen alle 4 bis 6 Monat Wiederholung finden soll. Die M. L.-Z. hat nämlich ihrem diesmaligen, die Militair-Journalistik betreffenden Artikel die Einrichtung gegeben, daß derselbe unter der Ueberschrift „Blätter der Specialfächer und Aufsätze verwandter Art" dasjenige vorführt, was die deutschen und französischen Blätter der letzten Monate in diesem Sinne gebracht haben. Mit Ausschluß dieses auf die Specialfächer bezüglichen Inhalts soll dann im nächsten Heft die Militair-Journalistik des deutschen Reichs, im folgenden Monat die Oesterreichs und der Schweiz und in einer 3. Gruppe die Frankreichs und Belgiens besprochen werden, um demnächst etwa im Juli — wieder auf die Specialfächer zurück zu kommen.

Abgesehen von kurzen Mittheilungen über Sanitäts- und Vereinswesen, erstreckt sich diese ganze Besprechung auf Gegenstände des Artillerie- und Ingenieur-Wesens, in Betreff deren die Red. des Archivs gern bereit gewesen ist in eine eingehende Berathung einzutreten und die ihr zugegangenen Journale zur Verfügung zu stellen.

Digitized by Google

Außer der vollständigen Besprechung von 4 Haupt-Fachblättern finden wir eine Zusammenstellung desjenigen, was die übrigen Militair-Journale in dieser Richtung bringen, wobei manche interessanten Einzelheiten Erwähnung finden, z. B. die Schleifung der inneren Fronten der Nord-Citadelle von Antwerpen — die Niederlegung des Kriegsschatzes im Juliusthurm und die Anfertigung eines besonderen Pulvers für Mausergewehre in Spandau. (Avenir mil.) pp. Aus dem Kamerad wird folgender heut zu Tage gewiß Staunen erregender Ausspruch eines Ref. angeführt: „Der Taktiker bedarf keiner Präcisionswaffe;" wozu die Red. die passende Bemerkung macht: „Das hat Arkolay auch gesagt, bis ihn der letzte Krieg ad absurdum führte."

Sehr zweckmäßig erscheint es, daß diesem Hefte in der Stärke eines halben Bogens ein Verzeichniß der in der Vossischen Buchhandl. (Strikker) erschienenen größtentheils officiellen Werke beigegeben ist, auf deren hohe Bedeutung die M.-L.-Z. noch besonders aufmerksam macht.

Leitfaden der Waffenlehre zum Gebrauch in den Kriegsschulen, sowie für jüngere Offiziere aller Waffen der deutschen Armee, unter Zugrundelegung der genetischen Skizze des Lehrstoffes, bearbeitet von Wille, Hauptmann in der Artillerie. 468 Seiten mit 61 in den Text gedruckten Holzschnitten und 19 lithographischen Abbildungen auf 4 Tafeln. Berlin 1874. Verlag von Bath.

Dies Buch ist bestimmt, eine empfindliche Lücke in dem Lehrmaterial der Kriegsschulen auszufüllen. Den verschiedenen, theils veralteten, Lehrbüchern gegenüber ist dies Werk um so mehr zu empfehlen, als es sich so weit der genetischen Skizze anschließt, wie es die Fortschritte im Waffenwesen zulassen, hauptsächlich aber, weil es den Stoff nicht nur in allgemein gehaltener Weise bespricht, sondern auch im Einzelnen die nöthigen Beschreibungen giebt. Das Buch ist dadurch sehr übersichtlich, und für den Lehrer und Schüler gleichmäßig brauchbar. Zahlreiche gute Abbildungen sind dem Werke in Holzschnitten und Lithographien beigegeben; Papier und Druck sind sehr gut.

Digitized by Google

Dieser Leitfaden kann daher allen, die sich mit der Waffenlehre zu beschäftigen haben, bestens empfohlen werden. Auch beim Vortrag an die Avancirten wird er dem Lehrer große Bequemlichkeiten bieten.

Vorlesungen über Feldbefestigung von K. Popp, Hauptmann im k. baierischen Generalstabe. Mit 2 Tafeln. München, literarisch-artistische Anstalt (Th. Riedel) 1873.

Verfasser ist seit mehreren Jahren mit den Vorlesungen an der k. b. Kriegs-Akademie betraut und hat bei seinem aus militairisch gereiften Zuhörern bestehendem Auditorium das Schulmäßige der Befestigungskunst vollständig zurücktreten lassen und sich auf der Grenze zwischen Befestigung und Taktik gehalten, also mehr den Zweck der höheren Truppenführung im Auge gehabt. Zu dem Ende ist er auf das ihm zunächst liegende Terrain vor München hinausgegangen und hat hier seine Beispiele zu befestigten Positionen gewählt, an welche er dann die Lehren der Befestigungskunst anknüpft.

In einem Anhange sind verschiedene befestigte Stellungen vor München als Beispiele bearbeitet und durch Pläne verständlich gemacht. Das vorliegende Buch eignet sich besonders zu einer anregenden Lektüre für strebsame Offiziere, da überall die im letzten Kriege durch die baierischen Truppen so vielfach gemachten Erfahrungen als Grundlage hervorleuchten.

Es werden die Deckungen bis zu den Masken herab durchgegangen, das Aufräumen des Schußfeldes, die Ungangbar- und Gangbarmachungen, geschlossene und halbgeschlossene Schanzen, Grundriß und Profil, die Deckung der Bereitschaft im Inneren der Schanzen, die Verstärkung durch Annäherungs-Hindernisse pp. Verfasser erkennt auch den Satz an, daß der Feldartillerie die Beweglichkeit nicht genommen und sie in Schanzen nur in Ausnahmefällen mehr eingeschlossen werden darf. Es werden die zulässigen Grenzen der Besatzung motivirt und hieraus die Größe der Schanzen, die Länge des Umzugs entwickelt. Hieran schließen sich die Prinzipien zur Befestigung von Gebäuden, die Erfahrungssätze über die Leistungen der Arbeiter. Es folgt dann der Angriff und die Vertheidigung von Positionen, in Schanzen, auf Höhen,

Digitized by Google

an Ravins, an Wäldern, Dörfern u. s. w. Die Instruktion zum Sturme auf die Düppeler Schanzen wird hier als mustergültig empfohlen. Es folgt die Anwendung der Feldbefestigung in der Offensive, Brückensperrposten, Brückenköpfe u. s. w.

Geschichte der Belagerung von Paris im Jahre 1870/71 von Eduard Heyde, Hauptm. im Ing.-Corps und Adolph Froese, Hauptm. im Ing.-Corps. Auf Befehl der Königl. Gen.-Inspektion des Ingenieur-Corps und der Festungen, unter Benutzung amtlicher Quellen bearbeitet. Erster Theil. Mit einem Atlas, enthaltend 16 Karten und Pläne. Berlin 1874. F. Schneider u. Co.

So gewiß es ist, daß die Kriegsgeschichte aller Zeiten kein Beispiel darbietet, welches den Krieg von 1870/71 an Großartigkeit der Streitmittel und Erfolge überträfe, so bestimmt dürfte auch anzunehmen sein, daß zu keiner Zeit über irgend einen kriegerischen oder politischen Vorgang eine solche Anzahl von literarischen Erzeugnissen erschienen wäre als in der gegenwärtigen.

Diese Reichhaltigkeit der Literatur kann nicht allein der großen Schreibseligkeit unserer Zeit zugeschrieben werden, sondern hat wohl mehr ihren Grund in dem zunehmenden Interesse aller Gebildeten für die höheren Interessen des Staates und der dadurch erwachten größeren Neigung für geschichtliche Studien.

Jemehr Jeder in seiner Art an dem großen nationalen Kriege mitgewirkt, an den Ereignissen der letzten Jahre lebendigen Antheil genommen hat und je mehr die Gemüther durch die herrliche Wendung der Geschicke unseres großen Vaterlandes gehoben wurden, umsomehr macht sich das Bedürfniß nach einem richtigen Verständnisse der miterlebten großen Ereignisse geltend. — Und diesem Bedürfnisse wird mittelst einer Reihe anziehend und volksthümlich geschriebener Geschichtswerke entsprochen, die es auch dem Nichtgelehrten leicht machen, ein Verständniß der Dinge zu erlangen. Aber dem Militair, dem Offizier, bieten die meisten dieser Werke nicht das was er braucht, denn zu strategischen und taktischen Studien sind sie wenig geeignet, — dazu bedarf es rein militairischer Werke.

Digitized by Google

Das große Werk des königl. preußischen Generalstabes über den Krieg von 1870/71, welches mit bewundernswerther Klarheit den Gang der großen Operationen sowohl als die Details der kriegerischen Action darstellt und als ein unerreichtes Muster dasteht, gewährt dem Offizier allerdings das reichhaltigste, zuverlässigste und belehrendste Material für das Studium der Strategie und Taktik, zumal wenn er den aus den Archiven der höchsten militairischen Behörden geschöpften, also ebenfalls authentischen Werken von Blume, v. Schell, Graf Wartensleben u. A. die ihnen gebührende Beachtung angedeihen läßt, — aber der Artillerist und der Ingenieur bedürfen noch außerdem der Fachschriften, welche ihre Waffe speciell ins Auge fassen.

Die uns vorliegende „Geschichte der Belagerung von Paris im Jahre 1870/71", auf Befehl der Königl. General-Inspektion des Ingenieur-Corps und der Festungen unter Benutzung amtlicher Quellen von den Herren Ingenieur-Hauptleuten Heyde und Froese bearbeitet, ist nun eine solche Fachschrift im eminentesten Sinne des Wortes, ein Werk von so großer Wichtigkeit, daß es den Ingenieuren und Artilleristen, welche diese denkwürdigste aller Belagerungen studiren wollen, ein geradezu unentbehrliches Bedürfniß wird.

Wir müssen es als eine höchst verdienstliche und sehr willkommene Erscheinung begrüßen, und beide Waffen, das Ingenieur- wie das Artillerie-Corps werden sich der vorgenannten hohen Behörde gegenüber gemäß zu großem Danke verpflichtet fühlen, daß sie ein so belehrendes Werk in's Leben rief.

Bis jetzt ist nur der erste Theil erschienen, insoweit wir uns indeß durch die Lektüre dieses höchst anziehend geschriebenen Werkes ein Urtheil gebildet haben, müssen wir sagen, daß unserer Ansicht nach, die Bearbeiter desselben auf der Höhe ihrer Aufgabe stehen.

Nach einer Anzeige der Verlags-Buchhandlung wird das Ganze in 3 Theilen erscheinen und das Werk voraussichtlich bis Ende des Jahres 1874 vollständig vorliegen und 5 Abschnitte umfassen: „Das Angriffsobject — die Einschließung — die Versuche der Vertheidigung die Einschließung auszudehnen und zu durchbrechen — den artilleristischen Angriff und — die Capitulation.

Der erste Theil, welcher uns vorliegt, beschäftigt sich nur mit dem ersten der vorgenannten Abschnitte, mit dem Angriffsobjecte, thut dies aber in so umfassender und alle Details berücksichtigender

Digitized by Google

Weise, daß in dieser Hinsicht gewiß nichts zu wünschen übrig bleibt, zumal die beigefügten Karten und Pläne jede gewünschte Erläuterung geben.

Wir schließen unsere Empfehlung dieses Werkes mit einem Hinweis auf den Inhalt des ersten Theiles. Er enthält:

Das Angriffsobjekt.

1) Die früheren Befestigungsanlagen von Paris,
2) die Motive für die neuere Pariser Befestigung,
3) die Pariser Befestigung, wie sie bei dem Ausbruch des Deutsch-Französischen Krieges 1870 bestand:
   A. Terrainbeschreibung der Umgebung von Paris,
   B. Beschreibung der Befestigungs-Anlagen (Stadt-Befestigung und detachirte Forts);
4) Sicherstellung der Befestigungsanlagen von Paris nach Ausbruch des Krieges 1870—1871.
   A. fortifikatorische und artilleristische Armirungs-Maßregeln (Armirung der Stadtenceinte und der einzelnen Forts),
   B. Maßregeln zur Unterbrechung der Kommunikation im ferneren und näheren Umkreis der Festung;
5) die Organisation der Vertheidigung,
6) die Verproviantirung,
7) Einrichtungen für die Kommunikation der Stadt mit der Außenwelt,
8) Einrichtungen für die schnelle Mittheilung der Beobachtungen und Befehle.

Digitized by Google

Digitized by Google

HW 28KM K

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.

Digitized by Google

Digitized by Google